

STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY

NO. 04892

IN HIMLISHN OKEAN

V. Stratonow

•



NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER
AMHERST, MASSACHUSETTS

NATIONAL YIDDISH BOOK CENTER
AMHERST, MASSACHUSETTS
413 256-4900 | YIDDISH@BIKHER.ORG
WWW.YIDDISHBOOKCENTER.ORG



MAJOR FUNDING FOR THE
STEVEN SPIELBERG DIGITAL YIDDISH LIBRARY
WAS PROVIDED BY:

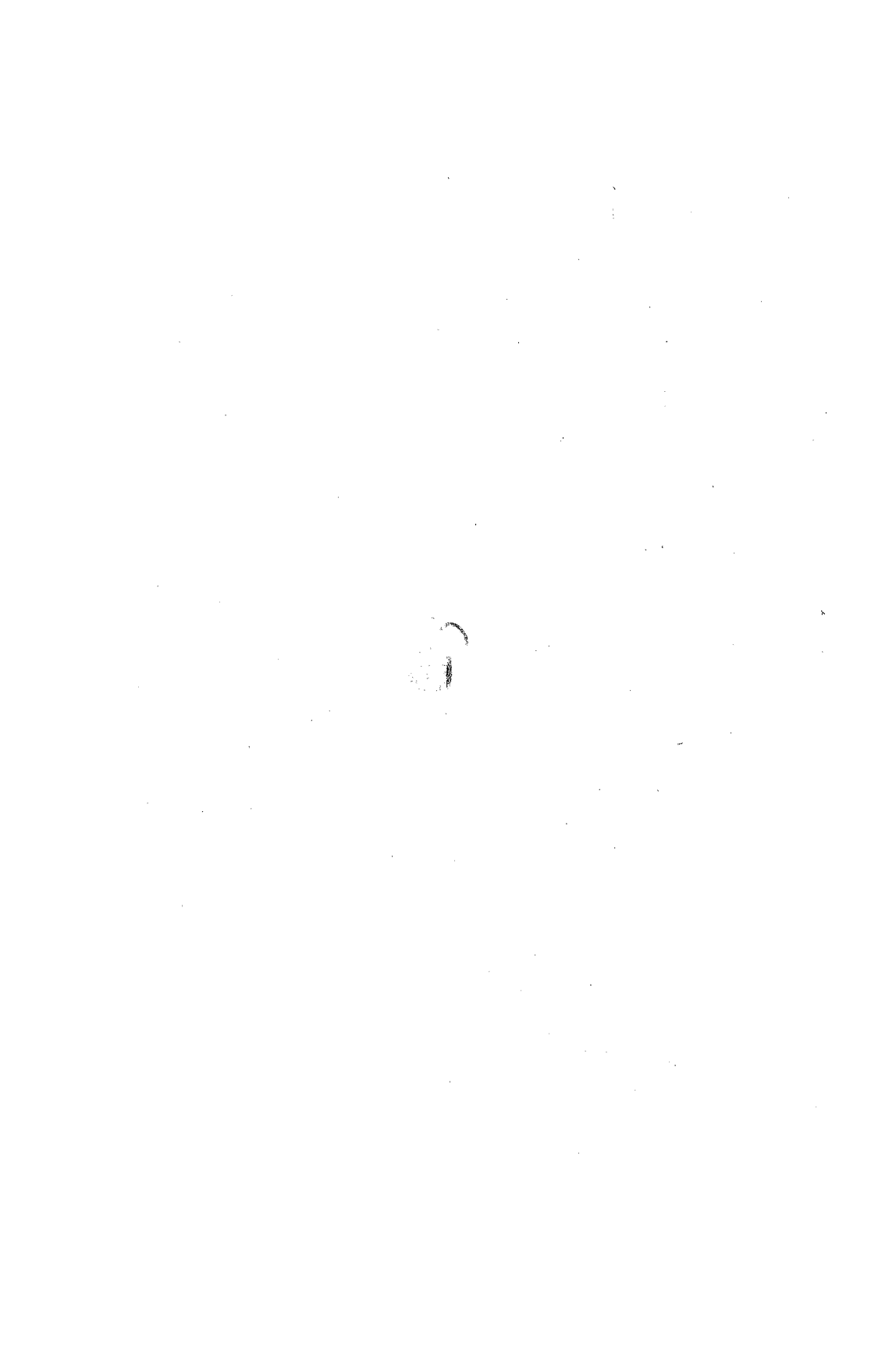
Lloyd E. Cotsen Trust
Arie & Ida Crown Memorial
The Seymour Grubman Family
David and Barbara B. Hirschhorn Foundation
Max Palevsky
Robert Price
Righteous Persons Foundation
Leif D. Rosenblatt
Sarah and Ben Torchinsky
Harry and Jeanette Weinberg Foundation
AND MEMBERS AND FRIENDS OF THE
National Yiddish Book Center



The *goldene pave*, or golden peacock, is a traditional symbol of Yiddish creativity. The inspiration for our colophon comes from a design by the noted artist Yechiel Hadani of Jerusalem, Israel.

The National Yiddish Book Center respects the copyright and intellectual property rights in our books. To the best of our knowledge, this title is either in the public domain or it is an orphan work for which no current copyright holder can be identified.

If you hold an active copyright to this work – or if you know who does – please contact us by phone at 413-256-4900 x153, or by email at digitallibrary@bikher.org



נאָטור און קולטור

פאָפולער - וויסנשאַפּטלעכע ביבליאָטעק

אונטער דער רעדאַקציע פון

י. יאַשונסקי

III

אין הימלישן אַקעאַן

פאַרלאַג „קולטור-ליגע“, וואַרשע

פּראָפּ.וו. סטראַטאַנאָוו

אין הימלישן אָקעאַן

יידיש: מיכאל שיינין

מיט 3 צייכענונגען אין טעקסט און 4 בילדער-טאָולען

פּאַרלאַג „קולטור-ליגע“, וואַרשע

Printed in Poland

WSTĘP DO ASTRONOMJI
V. STRATONOW

Wyd. „Kultur-Liga“, Warszawa

געדרוקט אין 1000 עקז., האַרשע, 1929

קאָרעקטאָר: מ. טאָרלעריער

Druk. „Di Welt“ Warszawa, Nowolipie 7



ווען מען בלעטערט סטראטאָנאָווס ביכל, קאָן זיך דוכטן, אז דאָס איז אַ צו אויבערפלעכלעכער אַריינפיר אין אַסטראָנאָמיע. אזאָ מיינונג איז גמרי נישט ריכטיק. אין דער פּאָרם פון אַ לייכט-פּאַרשטענדלעכער דערציילונג האָט דער מחבר געגעבן די לעצטע רעזולטאַטן פון דער פּאַרשונג, און דערין באַשטייט די מעלה פון דעם ווערק.

אין די לעצטע קאָפיטלעך באַרירט סטראַטאָנאָוו די טיפּסטע פּראָגן פון אַסטראָנאָמיע, — פּראָגן, וווּ די געלערנטע זענען נאָך שטאַרק מחולק צווישן זיך. דער פּאַרפאַסער שילדערט דאָס בילד פון דער אַלוועלט, ווי זי שטעלט זיך אים פאַר אויפן סמך פון זיינע אייגענע אונטערזוכונגען. פאַר די ליינער, וועלכע האָבן צייט און חשק זיך צו פאַרטיפן אין אַזוינע פּראָבלעמען האָבן מיר צוגעגעבן אַ גרעסערן אויסצוג פון סטראַטאָנאָווס אַ צווייט ווערק, וווּ ער גיט אַ באַגרינדונג פון זיין אַסטראָנאָמיש וועלט-בילד. דער לעזער באַקומט אַזוי-אַרום אַן איינבליק אין די נייעסטע אַסטראָנאָמישע פּאַרשונגס-מעטאָדעס, וואָס זענען געבויט אויף סטאַטיסטיק — שטערן-סטאַטיסטיק. אַ צווייטע, נישט מינדער אינ-טערעסאַנטע און אַריגינעלע ריכטונג אין אַסטראָנאָמיע שטרעבט צו דערגיין די סודות פון דער אַלוועלט מיט דער הילף פון פיזיק. פּאַרשטייער פון דערדאָזיקער ריכטונג וועלן קומען צום וואָרט אין אַ שפעטערדיקן באַנד פון אונזער סעריע.

פּדי לייכטער צו מאַכן דאָס פאַרשטיין דעם טעקסט, האָבן מיר אין אייניקע ערטער פון צווייטן טייל צוגעגעבן דער-קלערונגען, ווי אויך אויספירלעך דערקלערט די בילדער.

רעדאַקציע.

איבער דער ערד.

אַרײַנפיר

יעדע קלאַרע נאַכט צינדט זיך אָן איבער דער ערד דער אויסגעשטערנטער הימל... אַמאָל איז ער טונקל און פינקלט מיט העלע ברייאַנטן און אַ סך גאַלדענע פונקען. אין אַנדערע נעכט איז דער הימל באַלויכטן מיטן זילבערנעם גלאַנץ פון דער לבנה, און אין דעמדאָויקן לייכט ווערן אויסגעלאָשן די שוואַכערע שטערן. בלויז די העלערע לייכטן ווייטער, נישט קוקנדיק אויפן לבנה-שיין.

ס'זענען פאַראַן מענטשן, — און דווקא אַ סך מענטשן, — וואָס קוקן גלייכגילטיק אויפן הימלס-געוועלעב: זיי זענען צופיל פאַר-טון אין די ערדישע ענינים, זייער געדאַנק דערהויבט זיך נישט איבער די פאַדערונגען פונם אַלטעגלעכן לעבן.

אַנדערע אָבער שטעלן-אָפּ מיט אויפמערקזאַמקייט זייער בליק אויפן אויסגעשטערנטן געוועלעב. עס ציט זיי צו צו זיך דאָס גרויסאַרטיקע בילד אויפן הימל, און זיי פרווון טרעפן:

וואָס איז דאָס אַזוינס, אָט דער הימלישער אַקעאָן, וואָס איבער זיין בלויקייט שווימט בייטאָג די לייכטנדיקע זון, און ביינאַכט פינקלען אויפן טונקלען, סאַמעטענעם פּאָן די גאַלדענע פייערן פון די שטערן. האָט ער אַ גרענעץ? וווּ איז דער דעק פון דעמדאָויקן, דוכט זיך, אומענדלעכן תהום? וואָס זענען אַזוינס די שטערן און די גאַנצע מחנות אויפן הימל? צי דען זענען זיי באַשאַפן בלויז פּדי צו באַפּוצן דעם נאַכט-הימל? אָדער אפשר גאַר האָבן זיי אָן אַנדערע, אַ העכערע באַשטימונג?

א סך ענלעכע פראגן ווערן געבוירן אין פארשערישן מוח.
און מיר פארבעטן דעם וויסנדרשטיקן ליינער, וואָס אינטערע-
סירט זיך מיט די רעטענישן פון גאָר דער וועלט, פון דער
אַלגעלט, ער זאָל מיט אונז אַדורכוואַנדערן איבערן תהום פונם
הימלישן אָקעאַן.

צום באַדויערן עקזיסטירן פליענדיקע טעפּיכער נישט מער
ווי אין מעשהלעך. לאַמיר זיך אָבער פאַרשטעלן, אַז מיר
באַזיצן אַזאַ מין ווונדערלעכן טעפּיך! אויף אים וועלן מיר דאָס
פליען איבערן רוים, אין וועלכן עס ליגן די הימלישע שטערן.
אַנדערש גערעדט, — מיר וועלן פליען איבער דער אַלגעלט, ווייל
אַזוי רופט זיך אַן דערדאָזיקער רוים. די באַוויינער פון דער
אַלגעלט — איינע העלע, לייכטנדיקע, און אַנדערע, וואָס האָבן
נאָך נישט אָנגעהויבן צו לייכטן, אָדער שוין געענדיקט לייכטן —
רופן זיך אָן, אין אַלגעמיינעם, הימלישע קערפּערס.

נאָר מיר דאַרפן גיין אין דער פאַנטאַזיע נאָך ווייטער, ווי עס
ווערט דערציילט אין מעשהלעך. מיר וועלן באַשענקען דעם פלי-
טעפּיך נאָך מיט דער אייגנשאַפט צו פליען לויט אונזער פאַרלאַנג
מיט אַ באַליביקער געשווינדקייט, און אויך מיט דער פעיקייט,
זיך אַנטקעגנצושטעלן יעדער צוציאונגס-קראַפט.

דידאָזיקע פעיקייט — צו בייטן די פלי-געשווינדקייט — וועט
אונז זייער און זייער צונאָך קומען. ס'איז למשל באַקאַנט, מיט
וואָס פאַראַ געשווינדקייט עס גייט געוויינלעך אַ מענטש און אין
דעם זינען רעדט מען וועגן אַפּשטאַנדן אַזוי: ביז דעם און דעם
אַרט דאַרף מען גיין פינף מינוט אָדער צוויי שעה א. א. וו.
אויף אַ גרעסערן אַפּשטאַנד קלעקט שוין נישט די געשווינדקייט
פונם פּוסגייער. כדי גיכער קומען צום צוועק, באַנוצט מען זיך
מיט פּערד, איינזבאַנען, שיפן א. א. וו. וויסנדיק די געשווינד-
קייט פון אַזאַ באַוועגונג, זאָגט מען, אויף צו באַצייכענען דעם
אַפּשטאַנד: אַ האַלבע שעה צייט פאַרן מיטן באַן אָדער צוויי
שעה מיטן דאַמפּער א. א. וו.

פונקט אַזאַ באַדייטונג און אפשר אַ נאָך גרעסערע
האַט די געשווינדקייט פון באַוועגונג ביים מעסטן אַפּשטאַנדן

אין הימלישן רוים. מען רעדט אָפּ אויף פריער, אַז אין די געדאַנקען וועט מען זיך באַוועגן אין רוים מיט דער אָדער יענער געשווינדקייט, און, זיך שטיצנדיק אויפן דאָזיקן אָפּמאַך, באַשטימט מען דעם אָפּשטאַנד צווישן די הימלישע קערפּערס מיט דער הילף פון צייט: שעה, טעג, יאָרן א. א. וו.

אין דער ערדישער אַטמאָספּערע.

מיר שטעלן זיך בכן פאַר אַן אויפגאַבע אויסצופאַרשן די אַרְוועלט, און אין אַ פרעכטיקן, לויטערן זומער-טאָג פליען מיר אַרויף אין די בלויע הויכעניש.

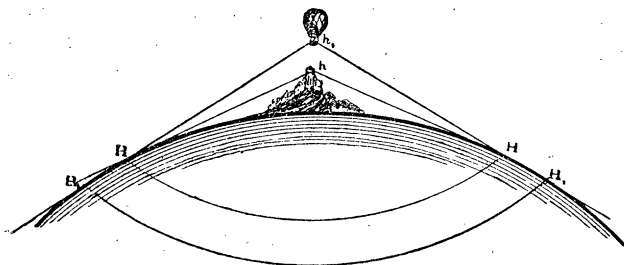
לאַמיר פליען אין אָנפאַנג מיט אַ געשווינדקייט, וואָס לאָזט זיך פאַרווירקלעכן אויך אויף דער ערד, דהיינו, 100 קילאָמעטער אין אַ שעה. מיט אַזאַ געשווינדקייט קאָנען פּאָרן באַנען, און אַעראַפּלאַנען פליען אַפילו נאָך גיכער.

די ערד-אויבערפלאַך האָט אָנגעהויבן צו פאַרשוונדן אונ-טער אונזערע פיס און פאַר אונזערע אויגן אַנטפלעקט זיך אַ מערקווירדיק בילד.

אונטער די פיס זענען פּאַנאַנדערגעוואָרפן, ווי קינדערשע באַצאָקעלעך, די שטאַטישע הייזלעך; ווי גרינע פלעקן טיילן זיך אויס די פירעקן פון גרינס-גערטנער, סעדער אָדער וויין-גערטנער און גרופעס וואַלד. אין דער פאַרנעפּלסטער ווייטקייט שלענגלען זיך, ווי זילבערנע טאַשמעס, טייכן, טייכלעך, און ווי צעשמאַלצן זילבער גלאַנצן אונטער די זונען-שטראַלן ימים און אָזערעס.

אַלץ מער און מער פאַרברייטערט זיך אונזער האַריזאָנט: אַזוי רופט זיך אַן דער אויסגעשפּרייטער פאַר אונז טייל פון דער ערד-אויבערפלאַך, וועלכע האָט אין דער ווירקלעכקייט די פאַרם פון אַ קרייז. אַזוי דאַרף עס טאַקע זיין: ס'איז ידוע, אַז אונזער ערד איז אַ גיגאַנטישע קויל, מיט אַ דורכמעסטער פון אַרום דרייצן טויזנט קילאָמעטער; און אַ קויל האָט אַזאַ טבע, אַז פון וואָס פאַראַ זייט און פון וואָס פאַראַ הייך מען גיט

נישט אַ קוק אויף איר פון דערווייטנס, וועט זי זיך אַלעמאַל
פאַרשמעלן אין דער פאַרם פון אַ קרייז. (צייכ. 1)



צייכענונג 1. ווי אזוי דער האַריוואַנט ווערט גרעסער, ווען מען
דערהויבט זיך איבער דער ערד-אויבערפלאַך. בשעת מען געפינט זיך אין h.
זעט מען דעם האַריוואַנט HH, און ווען מען הייבט זיך אויף ביז H₁,
האָט מען פאַר זיך דעם גרעסערן האַריוואַנט H₁ H₁.

פליען מיר שוין לאַנג? אויפן זייגער זענען דורך נאָר צוויי
מינוטן. מיר האָבן זיך אויפגעהויבן נאָר אויף דריי קילאָמעטער.
אַבער די קעלט לאַזט זיך שוין פילן: אונזער טערמאָמעטער
ווייזט פינף גראַד פראַסט... און וואָס העכער מיר הייבן
זיך אויף, ווערט אַלץ קעלטער.

מיטאַמאַל כאַפט אונז אַרום פון אַלע זייטן אַ נעפל. מיר
קוקן אויף אונטן: מען זעט גאַרנישט! די ערד איז פאַרשוונדן
פון אונזערע אויגן. ס'איז נישט שווער זיך צו כאַפן, אַז מיר זענען
אריינגעפאַלן אין וואַלקנס און טראַגן זיך אין נאַסן, קאַלטן נעפל.
אַבער דאָס געדויערט נישט לאַנג. אַט זענען מיר דורכגע-
פלוין דורך דער גרופע וואַלקנס, אונז דוכט זיך, אַז מיר שטייען
אומבאַוועגלעך אין דער לופטן. ס'איז אַ פאַרבליענדעניש! ס'איז
גענוג אַ קוק צו טון אויף די וואַלקנס, צווישן וועלכע מיר זענען
אַקאַרשט געווען: זיי דערווייטערן זיך פון אונז און פאַלן-אַראָפּ
האַסטיק ווי אַ שטיין.

אַבער ווי קאַלט ס'איז געוואָרן! אַן אמתער ווינטערדיקער

פראָסט! דער טערמאַמעטער ווייזט איבער 20 גראַד, הגם
ערשט מיט דריי-פיר מינוט צוריק האָבן מיר געליטן פון היץ – אין
דעמדאָזיקן ברענענדיקן זומער-טאָג... וועדליג דעם, ווי מיר
הייבן זיך אויף, שטייגט אַלץ די קעלט. און ס'איז נישט שווער
פאַרויסצוזאָגן, אַז אין צוויי מינוט אַרום וועט זיין פופציק גראַד
פראָסט!

מיר ליידן נישט בלויז פון דער קעלט; ס'ווערט אויך
שווער צו אָטעמען! עס הייבט אָן ווייטן אין די אויערן,
אין האַלז... עס הייבן זיך אָן בלוט-שטורצן... מיר ליידן פון
דער אַוויגערופענער באַרג-קראַנקהייט, וועלכע ווערט אַרויסגערוּפֿן
דורך דער לופט-שיטערקייט.

לאַמיר אַ קוק-טון אויפן באַראַמעטער (אַ מכשיר אַזאַ, וואָס
מיט זיין הילף באַשטימען מיר דעם לופט-דרוק אַרום אונז); ער
ווייזט ווי גיך עס פאַרקלענערט זיך דער דרוק פון דעם לופט-
צודעק, וואָס ווערט אָנגערופן אין דער וויסנשאַפֿטלעכער שפראַך
אַטמאָספערע. דאָרטן, וווּ מיר געפינען זיך איצטער, אויף דער
הייך פון אַרום פיר קילאָמעטער, האָט זיך דער לופט-דרוק פאַר-
קלענערט מער ווי אויף אַ דריטל, און אין אַ וואַסערע צוויי
מינוט אַרום וועט ער זיך שוין פאַרקלענערן אויף העלפט... און-
זער קערפער אָבער איז צוגעוויינט צו אַ באַשטימטן לופט-דרוק,
צו דעם, וואָס הערשט נאָרמאַל אויף דער אויבערפלאַך פון ים אָדער
ביי זיינע ברעגעס. בלויז אַזאַ דרוק, אָדער אַן ענלעכן אַטמאָספֿע-
רישן דרוק טראָגט אונזער קערפער אַריבער אָן שאַדן פאַר זיך.
די פאַרקלענערונג פון לופט-דרוק רופט אַרויס צוערשט ווייטיקן,
און דערנאָך, ביי אַ זייער שיטערער לופט, קומט אומפאַרמיידלעך
דער טויט.

אויב אַזוי, איז פדי צו וואַנדערן אין צווישנשטערנדיקן
רוים, מוזען מיר פאַרמאָגן די פעיקייט צו באַגיין זיך אינגאַנצן
אָן לופט און אַריבערצוטראָגן אָן ווייטיקן זייער שטאַרקע
פּרעסט. אין דער אמתן, דער פראָסט וואַקסט זייער גיך. עס
וועלן פאַרבייגיין נאָר עטלעכע שעה זינט מיר האָבן פאַרלאָזן
די ערד און אין רוים, הינטער די גרענעצן פון דער ערדישער

אַטמאָספּערע וועט שוין דער פּראָסט דערגיין ביז דריטהאַלבן
הונדערט גראַד!

אויף די גרענעצן פון דער אַטמאָספּערע.

לאַמיר זיך אומקוקן אויף דער ערד; ווי ס'האַט זיך פאַר-
ענדערט איר אויסזען! נישטאָ די פּריערדיקע פאַרפן. די ערד
שפּרייט זיך אויס ווי אַ העלע, אָבער איינפאַרביקע מאַסע פון
קאָנטינענטן און טונקעלע, גרינלעכע פּלעקן פון ימים און אָקעאַ-
נען. פאַר אונז וויקלען זיך פאַנאַנדער גאַנצע מלכות... אויף די
איינזאַניקע מאַסיוון פון די בערג-קייטן טיילן זיך אויס, ווי ווייסע
האַלז-בענדער, די שניי-היטלען פון די הויכע בערג. און מיט
אַ בלישטשענדיקער ווייסקייט, ווי אַ שניי-פעלד אין אַ זוניקן
ווינטערדיקן פּרימאָרגן, גלאַנצט דער אייז און דער שניי אין די
געגנטן לעבן די ערד-פּאַלסן! ערטערווייז שפּרייטן זיך אויס
איבער גרויסע שטחים פון דער ערד און איבער די בערג-קייטן
גרויע און ווייסע מאַסן, וואָס בייטן פאַמעלעך זייער פאַרם און
פאַרדעקן פון אונזערע אויגן די פּרטים פון דער אויבערפּלאַך, -
דאָס זענען אונזערע וואַלקנס.

די ערד איז נאָך אַלץ גאַנט צו אונז, כאַטש מיר האָבן
זיך אויפגעהויבן אויף אַ הייך פון צווייהונדערט קילאָמעטער און
איר גרויסער דיסק פאַרדעקט אונטער אונז דעם גאַנצן האַריזאָנט.
קלאַר זעט מען איצט די קיילעכדיקע פאַרם פון דער ערד.
גלייכצייטיק באַמערקט מען, ווי די ערד-אויבערפּלאַך ווערט אין
דער מורח-זייט טונקעלער; זי זעט-אויס פונקט ווי בין-השמשות
און אין מערב גלאַנצן העל די וואַסערן פון אַטלאַנטישן אָקעאַן
אונטער די שטראַלן פון דער זון, וואָס לייכט איבער זיי. דאָס
נעמט זיך דערפון, וואָס די ערד לייכט נישט, ווי אַ סך אַנדערע
הימלישע קערפּערס, מיט אייגענער לייכטיקייט, און שלאַגט בלויז
אַפּ די שטראַלן פון דער זון. די ערטער, איבער וועלכע עס
גייט-דורך דער באַלייכטער פון אונזערע טעג, זענען העל - און
פאַרקערט, דאָרטן, וווּ די זון פאַרגייט שוין, קומט-אָן בין-
השמשות, און שפּעטער פאַלט-צו די נאַכט. שטענדיק איז עס

אזוי, אָז איבער איין העלפט פון דער ערד לייכט די זון, די דאָזיקע העלפט איז העל-אויף איר הערשט טאָג, און די צווייטע העלפט איז אין דערזעלבער צייט פאַרוונקען אין נאַכט-לעכער פינצטערניש.

אַבער וואָס פאַראַ מאַדנעם אויסזען, נישט קיין געוויינ-לעכן, האָט איצט באַקומען דער הימל!

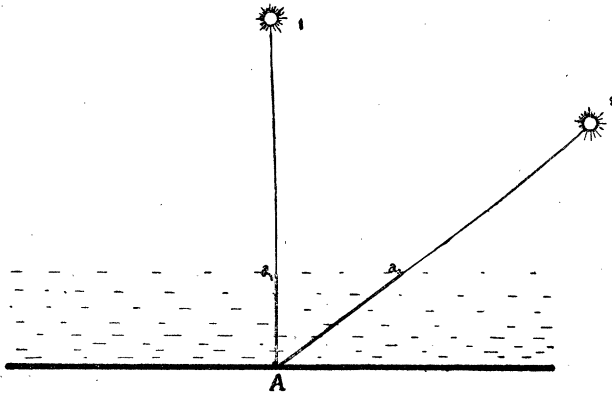
אויף דער הייך, ווהיין מיר האָבן זיך אויפגעוויבן - אויף 200 אָדער 300 קילאָמעטער איבער דער ערד-אויבערפלאַך - איז שוין מער נישטאָ קיין לופט. גענויער גערעדט, בהדרגה פאַר-שווינדט די אַטמאָספערע. איצט זענען נאָך פאַראַן אירע שפּורן, נאָר זי איז אַזוי שיטער, אָז איר ווירקונג קומט שוין נישט מער אין באַטראַכט.

אויפֿהייבנדיק זיך אין דער הייך, האָבן מיר שוין לאַנג באַמערקט, אָז דער בלויער קאָליר פון הימל פאַרשווינדט ביסלעך-ווייז און ווערט פאַרביטן אויף אַ טונקל-בלויען, וואָס שלאָגט אַלץ מער איבער אין שוואַרץ.

די בלויקייט פון הימל איז אין דער ווירקלעכקייט די בלויקייט פון דער אַטמאָספערע און האָט קיין שום שייכות נישט צום אמתן קאָליר פון הימל. פונקט אַזוי איז די העלע בייטאָגיקע באַלייכטונג פון דער לופט גאָר נישט די באַלייכטונג פון דעם הימלישן רוים, און באַצייט זיך אויסשליסלעך צו דער ערדישער אַטמאָספערע. ביידע דערשיינונגען שטאַמען דערפון, וואָס די קלענסטע טיילכעלעך לופט שפיגלען אָפּ און וואַרפן-פאַנגאנדער אין אַלע זייטן די שטראַלן פון דער זון. אַבער דאָרט, וווּ ס'איז מער נישטאָ קיין אַטמאָספערע, איז נישטאָ ווער ס'זאָל אָפּשפיגלען די שטראַלן. דערפאַר קאָן דאָ נישט זיין נישט קיין בלויער הימל, און ס'איז נישטאָ די באַלייכטונג פון דער לופט, וואָס רינגלט אונז אַרום.

דאָס אַלץ איז אומגעוויינלעך. מיר חידושן זיך איבער דעם אַלעם אויף וויפּל מיר דערווייטערן זיך און פאַרלאָזן די גרענעצן פון דער ערדישער אַטמאָספערע. דער נאַטירלעכער צושטאַנד פון דעם צווישנשטערנדיקן רוים איז דאָס פּוילע פעלן פון

לופט, שרעקלעכער פראָסט און שוואַרצע ווייטעניש פון רוים!
 ערשט ביים דערנענטערן זיך צו העלע און הייסע הימלישע
 קערפערס, וועלן מיר באַגעגענען אי באַלייכטונג אי וואַרימקייט,
 ענלעך צו דעם, ווי די נאַכט-אינזעקטן קומט-אויס צו פליען אין
 פינצטערניש, ביז זיי דערנענטערן זיך נישט צו אַ גאַסן-לאַמטערן,
 וווּ עס ווערט זיי אי ליכטיק אי וואַרים.



צייכענונג 2. ווי אזוי דער וועג פון אַ ליכטיקייט-שטראַל דורך דער
 אַטמאָספערע איז אָפהענגיק פון דער הייך איבערן האַריוואַנט. ווען די זון,
 למשל, געפינט זיך אין 1, הויך איבער דער ערד, מאַכט זי דורך אין דער
 אַטמאָספערע אַ קירצערן וועג. פאַרקערט, ווען זי געפינט זיך אין 2,
 די ה. שטייט נידעריק, איז איר וועג דורך דער אַטמאָספערע אַ לענגערער.

אַבער די ערדישע אַטמאָספערע האָט נאָך אַן אַנדערע אייגן-
 שאַפט – אַפּשוואַכן, צו לעשן ליכטיקייט. טאַקע מחמת אַט דער
 אייגנשאַפט לייכטן די שטערן אזוי טונקל, ווען זיי גייען-אויף
 אָדער פאַרגייען, ד. ה. ווען זיי זענען גאַנט צו דער ערד-
 אויבערפלאַך. אין דעמדאָזיקן פאַל קומט-אויס די שטראַלן פון
 די שטערן דורכצודרינגען דורך אַ גרעסערער מאַסע לופט, ווי
 בשעת זיי געפינען זיך הויך איבער אונז (צייכענונג 2). מחמת
 דערועלפיקער סיבה איז לייכט צו קוקן אויף דער זון, ווען זי

שטייט נידעריק, און פארקערט, מען קאן אפילו פארלירן די ראיה, ווען מען קוקט זיך איין אין דער זון, וואָס שטייט הויך אין הימל. אָבער דאָרטן, וווּ די אַטמאָספּערע האָט זיך געענדיקט, שוואַכט שוין קיין זאך נישט אָפּ די שטראַלן פון די שטערן. אָט פאַרוואָס הינטער די גרענעצן פון דער אַטמאָספּערע ווערט דאָס בילד פון באַשטערנטן הימל אַזוי פּרעמד, נישט ענלעך צו יענעם, וועלכן מיר זענען געוויינט צו זען אויף דער ערד.

דער פינצטערער תהום פון די הימלען איז בוכשטעבעלעך פאַרגאַסן מיט העלע פינטלעך אָן אַ צאָל: שטערן גרויסע, קליינע, קלענסטע, — אַלע לייכטן מיט אַ ווייכער און גלייכמעסיקער לייכטיקייט, אָן אויפלאַקערונגען, אָן שטראַלן און אָן פּלוצימדיקע בייטעניש אין קאָלירן, וואָס ווערט אָנגערופן פינקלען פון די שטערן. דאָ איז דער גלאַנץ פון די שטערן רויק. אויב אויף דער ערד לייכטן די שטערן אַמאָל העלער און אַמאָל טונקלער, ווערן אויסגעלאָשן און שעמערירן מיט אַלע קאָלירן פון רעגן-בויגן, ווי עס שעמערירט די רויקע לייכטיקייט פון אַ לאַמפּ, דורכגייענדיק דורך די געשליפענע גלעזלעך, איז עס אויסשלייס-לעך די ווירקונג פון דער ערדישער אַטמאָספּערע, וואָס תמיד איז זי אין באַוועגונג, אין אויפברויזנדיקע כוואַליעס.

די פולע פינצטערניש פון הימל שטרייכט נאָך מער אונטער די העלטיקייט פון באַשטערנטן געוועלב, און צווישן די מילי-מיליאָסן איינצלנע העלע פונקטן, ציט זיך ווי אַ זילבערלעך-מאַטער באַנד דער מילך-וועג, וואָס איז דער גאַנצער באַזעצט מיט מאַסן בלישטשענדיקע פּלעקן, פון גרעסערער אָדער קלענערער העלטיקייט.

נאָר מער פון אַלץ פאַרווינדערט דאָס אויג, אָט וואָס: אויפן הימל לייכט, גלייכצייטיק מיט די קלענסטע שטערן, די זון, און דורך אירע שטראַלן ווערט נישט געמינערט די העלטיקייט פון די אַנדערע שטערן. אויך די זון האָט באַקומען אָן אַנדער אויסזען, ווי זי האָט געהאַט אויף דער ערד! מיר זענען געוויינט זי צו זען ווי אַ רונדן טעלער, וועלכער זעט-אויס שטראַלנדיק.

איצט שיינט אַרום דער זון אַ שטענדיקע העלע קרוין פון
שטראַמען זילבערלעכע העלע שטראַלן. אויף די ראַנדן פון דער
זון זעען זיך רויטע, פייערדיקע אויסברוכן; פּאַנטאַנען דערהיצטע
דאַמפן, וואָס שפּרייטן זיך אויס פון דעם זונען-ראַנד אויף
אַ קאָלאַסאַלן שטח...

און די לבנה... אויך זי פאַרלעשט נישט מיט איר שיין די
שוואַכע פונקען פון די שטערן. אַרום איר איז דער הימל טונקל
און אַפילו ביים סאַמען לבנה-ראַנד קאָן מען זען הויפּנס קליינע
שטערנדלעך.

אַט דאָס אַלץ זעט מען אין וועלכע נישט איז אַנדערהאַלבן
אַדער צוויי שעה נאַכדעם, ווי מיר האָבן פאַרלאָזן די ערד.
ד. ה. לויט דער ערדישער צייט-רעכנונג - נאָך אינמיטן העלן
טאָג.

צו בילדער-מאָדל I.

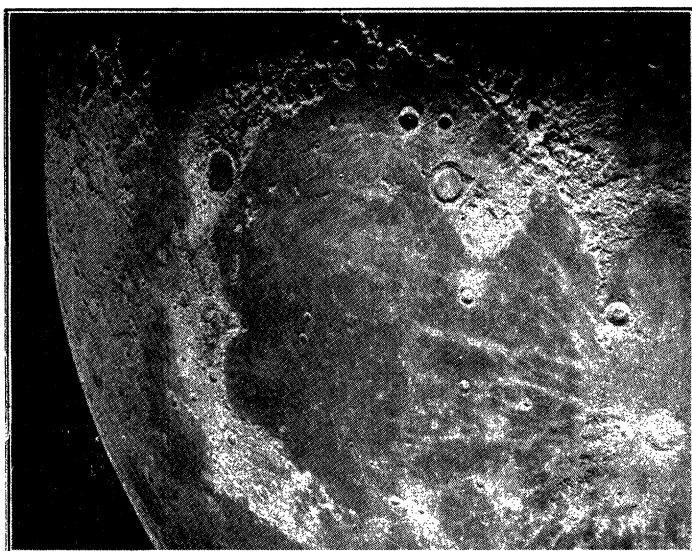
רעכטס: דרום-טייל פון דער לבנה, אין לעצטן מערשל.

לינקס: צפון-טייל פון דער לבנה, אין לעצטן מערשל.

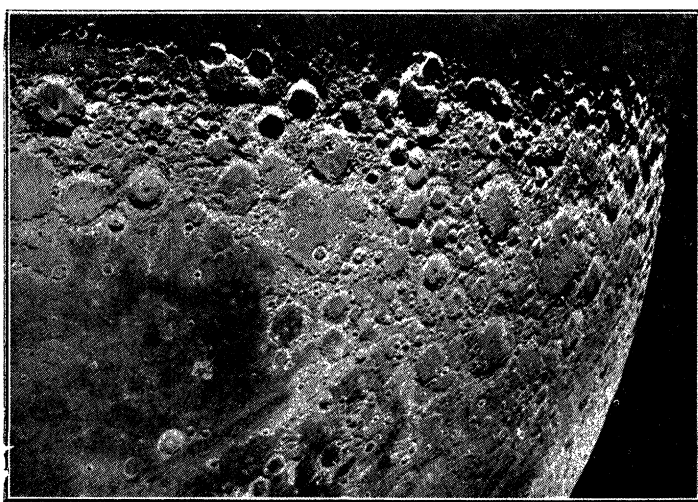
ביידע בילדער נאָך מאַטאָגראַפיעס פון דער מאָנט-ווילסאָן-אַסטרוֹנאָמישער

(אַמעריקע).

I



סר אטמאנא, אין הימלישן אקטאן.



א 2 2 2

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes the need for transparency and accountability in financial reporting.

2. The second part of the document outlines the various methods and techniques used to collect and analyze data. It includes a detailed description of the experimental procedures and the statistical tools employed to interpret the results.

3. The third part of the document presents the findings of the study, highlighting the key observations and trends. It discusses the implications of these findings for the field and offers suggestions for further research.

4. The final part of the document provides a summary of the overall conclusions and a list of references for further reading.

אין צווישנפלאנעמארישן רוים.

דאָס הימלישע קליינוואַרג.

דאָ, הינטער די גרענעצן פון דעם ערדישן לופט-צודעק, האָט מען זיך געקאָנט ריכטן צו געפינען אינגאַנצן אַ פוסטן רוים. ס'ווייזט זיך אָבער אַרויס, אַז ס'איז גאָר נישט אַזוי! פון צייט צו צייט טרעפן מיר קליינע טיילכעלעך, וואָס שניידן-דורך דעם רוים. איינע פון זיי זענען זייער קליין—ווי אַן אַרבעסל אָדער זעמדל, —אנדערע גרעסער, און נאָך אַנדערע דערגרייכן אין דורכמעסער צענטליקער מעטערס.

ס'איז פאַראַן דאָ אַ סך פון דעמדאָזיקן קליינוואַרג, זייער אַ סך! געשווינד טראָגן זיי זיך—אי אײנציקווייז אי גרופנווייז—צו דער ערד, נאָכגעבנדיק דעם פוח פון איר צוציאונג. ווען זיי פאַלן-אַריין אין די געדיכטערע שיכטן פון דער ערדישער לופט, קומט-פאַר אַ שטאַרקע רייבונג פון די אַריינגעפלאָיגענע טיילכע-לעך אָן דער אַטמאָספערע, פון דער רייבונג ווערן זיי אָנגע-וואַרימט ביז צו העלער לייכטונג.

אַנדערע טיילכעלעך, פלאַקערן-אויף און, אַרומשרייבנדיק אין דער לופט אַ קורצן אָדער לאַנגן, אָבער העלן בויגן—ווערן אינגאַנצן פאַרברענט און פאַרלעשן זיך אָן אַ שפור. אַנדערע ווידער, די גרעסערע, צינדן זיך אָן ווי אַ העלער שטורקאָץ, דערפליען נאָנט צו דער ערד-אויבערפלאַך און נישט זעלטן, פלאַצן זיי דאָ אויף אַ סך טיילן מחמת זייער גוואַלטיקער דער-היצונג. אמאָל מאַכט זיך, אַז מען געפינט זייערע שפּליטערלעך, אָבער דער גרעסטער טייל פון זיי פאַלט-אַריין אין ימים, וועלדער אָדער נישט-באַווינטע געגנטן.

אויף דער ערד זאָגט מען דעמאָלט, אַז מען זעט אַ פּאַלנ-
דיקן שטערן. נאָר דאָס איז גאָר נישט געווען קיין שטערן -
די שטערן זענען אומגעהויער גרויסע קערפערס - ס'איז געווען
אַ קליין טיילכעלע פון דעם שטאַף, פון וועלכן עס זענען געבויט
די הימלישע קערפערס. מען רופט זיי געוויינלעך מעטעאָרן;
גאָר העלע מעטעאָרן, וואָס באַלייכטן מיט זייער גלאַנץ די
לופט און לאָזן איבער נישט זעלטן אויפן הימל אַ לאַנג לייכט-
דיקע שפור, הייסן באַלידן. שטיקלעך פון די באַלידן, וועלכע
עס געלינגט צו געפיגען אויף דער ערד, זענען באַקאנט אונטערן
נאָמען מעטעאָריטן.

צי איז פאַראַן אַ סך אַזעלכע טיילכעלעך אין רוים? אַ סך,
זייער אַ סך. זיי זענען בוכשטעבלעך אָן אַ צאָל! מיט זיי, מיט
דידאָזיקע קלענסטע איינוווינער פון הימלישן תהום, שוויבלט
און גריבלט דער גאַנצער צווישנשטערנדיקער רוים!

אַנדערע טיילכעלעך פאַרן אויך אויף אונזער טעפּיך. מיר
באַקוקן זיי, פאַרשן-אויס זייער צוזאַמענשטעל און איבערצייגן
זיך, אַז אין די הימלישע אומענדלעכע מדבריות, איז צעזייט
דערזעלביקער שטאַף, וועלכן מיר טרעפן אויך אויף אונזער
ערד-קויל...

צו דער לבנה.

ס'איז שוין צייט אויסצוקלייבן זיך אַ באַשטימטן ציל פאַר
אונזער פליען. פאַרשטייט זיך, אַז מיר הייבן-אָן פון דעם
נאַנטסטן הימלישן קערפער, פון דער לבנה, וועלכע באַגלייט
שטענדיק די ערד-קויל אין אירע וואַנדערונגען איבער די
הימלען...

מיר טראָגן זיך צו דער לבנה אַ טאָג, צוויי, דריי... און
זעען, אַז צום ציל פון פליען דערנענטערן מיר זיך כמעט ווי
אינגאַנצן נישט. מיר מאַכן אַ חשבון: אין וויפּל צייט אַרום,
פליענדיק מיט אַ געשווינדקייט פון 100 קילאָמעטער אַ שעה,
וועלן מיר דערגרייכן די לבנה? ס'ווייזט זיך אַרויס, אַז אין
פינף אַ האַלב חדשים צייט! מען דאַרף זיך, הייסט עס, צואייילן.

לאָמיר פאַרגרעסערן די פליגעשווינדקייט אין הונדערט

מאַל!

איצט טראָגן מיר זיך מיט אַ געשווינדקייט פון צען טויזנט קילאָמעטער אַ שעה. ביי אַזאַ געשווינדקייט וואָלטן מיר דורכגע- פלויגן אינעווייניק דורך דער ערד-קויל, פון איין פּאָלוס ביזן צווייטן, כמעט אין אַ שעה מיט אַ פּערטל. צו דער לבנה קאָנען מיר איצט דערפליען אין אַנדערהאַלבן טעג.

מיר קוקן זיך אום אויף דער ערד. זי טראָגט זיך איצט פון אונז מיט אַן אומגעהויערע גיכקייט. דערווייטערנדיק זיך, דוכט זיך אויס, אַז די ערד פאַרקלענערט זיך, און דערביי טיילט זיך אַלץ דייטלעכער אויס איר פאַרם—פון אַ גיגאַנטישער קויל. אויף איר זעען מיר דיזעלביקע, ווי פריער, גרויע פלעקן פון קאַנטינענטן און גרינע פלעקן פון ימים. אָבער די אויבער- פלאַך פון דער ערד דוכט זיך אויס צו זיין אינגאַנצן אַ גלאַטע; ס'איז שווער צו אונטערשיידן אויף איר די בערג.

אָבער אַט וואָס עס וואָרפט זיך אין די אויגן:

די ערד דערווייטערט זיך פון אונז, און איר אויבערפלאַך ווערט אַלץ העלער, — וואָס ווייטער, אַלץ שטאַרקער לייכט זי. דאָס דערקלערט זיך אַט מיט וואָס. פריער האָט דערזעלביקער, אומפאַרענדערטער סכום זונען-ליכט, וואָס איז אָפגעשפיגלט געוואָרן פון דער ערד, זיך פאַנאַנדערגעשפרייט איבער איר אויבערפלאַך, וועלכע האָט זיך אויסגעדאַכט צו זיין אומגעהויער גרויס און האָט פאַרדעקט אַ העלפט פונם הימלישן געוועל. איצט שפיגלט זיך אָפּ דערזעלבער סכום לייכטיקייט פון אַ שטח, וואָס דוכט זיך אויס צו זיין באַדייטנד קלענער. ס'פאַרשטייט זיך, איצט קומט-אויס, אַז דער באַלויכטענער שטח איז אַ סך העלער. אַזוי וועט גיין אויך ווייטער. ווען מיר וועלן דערגרייכן ביז צו דער לבנה, וועט די ערד אויסזען פאַר אונז פונקט אַזוי העל, ווי עס שטעלט זיך אונז פאַר די לבנה, בשעת מיר זענען אויף דער ערד. אויף זייער אַ גרויסן אָפּשטאַנד וועט די ערד-קויל נעמען לייכטן ווי אַ געוויינלעכער שטערן...

מיר באַמערקן נאָך, אַז הינטערן ראַנד פון דער ערד

קריכט-אַרויס און פאַרברייטערט זיך אַ טונקעלער סערפּ. די העל-באַלויכטענע ערד שטעלט שוין נישט פאַר מיט זיך קיין ריכטיקן קרייז: ס'דוכט זיך אונז אויס, אַז אַ שטיק קרייז איז אָפגעשניטן, ווי מיר זעען עס אויף דער לבנה.

די זאך באַשטייט אין דעם, וואָס בשעת מיר זענען געווען אויף דער ערד-אויבערפלאַך האָבן מיר געקלערט אַזוי: בייטאָג איז די ערד-אויבערפלאַך באַלויכטן, ביינאַכט טונקל. אָבער ווען מיר קוקן אויף דער ערד פונדערווייטנס, זעען מיר מיטאַמאָל אי דעם באַלויכטענעם טייל ערד—ער דוכט אונז אויס צו זיין העל. אי איר נישט-באַלויכטענעם טייל, וועלכער שטעלט זיך אונז פאַר צו זיין טונקל. מיר וועלן דערזען דיזעלביקע ענדערונגען אין דער פאַרם פון דער ערד, וועלכע עס מאַכט-דורך אין משך פון אַ חודש צייט די לבנה (קרייז), נישט קיין פולער קרייז, האַלב-קרייז, פערטל קרייז) אָדער, זיך אויסדריקנדיק וויסנשאַפּטלעך. מיר וועלן דערזען די פאַזן פון דער ערד.

לאָמיר זיך אַרומקוקן אַרום אונז: עס רינגלט אונז אַרום אַ געוועלעב שוין נישט אין דער פאַרם פון אַ קאָלאָסאַלער שטערן-דיקער האַלב-קויל, נאָר אַ גאַנצע שטערנדיקע קויל. פון אַלע זייטן זעט מען דעם באַשטערנטן הימל און קיין זאך פאַרשטעלט אים נישט פון אונזער בליק, אַחוץ דעם נאָך גאַנץ היפּשן טעלער פון דער ערד, וואָס ווערט אַלץ קלענער און קלענער, און דעם דיסק פון דער לבנה, וואָס ווערט, פאַרקערט, אַלץ גרעסער און גרעסער בשעת אונזער דערנענטערונג.

זייער זייכט וועלן מיר באַמערקן, אַז די לבנה שטייט נישט אומבאַוועגלעך אויף איין אָרט, נאָר באַוועגט זיך. אויב מיר וועלן זיך צוקוקן צו דער אָרט פון איר באַוועגונג, וועלן מיר אַרויסגעפינען, אַז די לבנה באַשרייבט אַ קרייז אַרום דער ערד-קויל, — בערך אין אַ מאָנאַט צייט. די לבנה קאָז זיך קיינ-מאָל נישט דערווייטערן פון דער ערד, און אין דעם זינען איז זי דער אייביקער באַגלייטער פון דער ערד.

די לבנה.

מיר פליען שוין מער ווי אַ מעת-לעת. און ס'קומט דער
מאַמענט, ווען דער פאַרקלענערטער דיסק פון דער ערד און דער
פאַרגרעסערטער לבנה-דיסק דוכטן זיך אונז אויס צו זיין גלייך.
בשעת מעשה זענען מיר באַדייטנד נענטער צו דער לבנה, ווי
צו דער ערד, און ס'איז נישט שווער אויסצורעכענען, אַז דער
לבנה-דורכמעסער איז כמעט אין פיר מאָל קלענער פאַרן דורכ-
מעסער פון דער ערד.

אַט האָבן מיר דורכגעמאַכט דעם מהלך, וואָס טיילט אָפּ
אונזער באַגלייטער פון דער ערד! דורכקאָנטראָלירנדיק לויטן
זייגער די פּלי-צייט, באַשטימען מיר, אַז דער אָפּשטאַנד צווישן
די ביידע הימלישע קערפערס מאַכט-אויס אַרום 380 טויזנט
קילאָמעטער. וואָס איז דאָס פאַר אַן אָפּשטאַנד? ווען אונז וואָלט
זיך פאַרוואָלט מאַכן אַ האַלבוואַנד פון אַזאַ לענג און איטלעכע קרעל
זאָל זיין אַזוי גרויס, ווי די ערד, וואָלטן מיר געמוזט אויפן
שנירל אַרויפנעמען ביי אַ דריי צענטליק אַזוינע קרעלן.
מיר פליען איצט איבער דער לבנה-אויבערפלאַך.

ס'אַראַ אומעטיקע לאַנדשאַפט! די גאַנצער לבנה-
אויבערפלאַך איז טרוקן. אין ערגעץ נישטאָ קיין וואַסער – נישט
קיין אַקעאַנען, נישט קיין ימים, נישט קיין טייכן... נישטאָ קיין
וואַסער – נישטאָ אויך קיין געוויקסן. אומעטום אומפרוכפריקע
טאָלן און פעלזיקע בערג. זייענדיק נאָך אויף דער ערד האָבן
מיר געזען אויף דער לבנה טונקעלע פלעקן, וואָס האָבן מאַדנע
באַשפּרענקלט איר פנים; איצט איבערצייגן מיר זיך, אַז די דאָזיקע
טונקעלע פלעקן – זענען אַלע דיזעלביקע מדבריות אָן וואַסער.
מיר זוכן לעבן – שטעט, ישובים, לעבעדיקע באַשעפענישן...

קיין זכר דערפון! טויטע מדבריות! נאַקעטע, טויטע פעלזן...
און ווי קאָן דאָ זיין אַ לעבן, על-פל-פנים אַזאַ ווי אויף
דער ערד? אויף דער לבנה פעלט דאָך נישט בלוז וואַסער, נאָר
אויך לופט. נישטאָ דאָ קיין וואַלקנס, קיין רעגנס, קיין ווינטן.
קיין שטורעמס...

דער אויסערגעוויינלעכער אונטערשיד פון דער לבנה ביי
דער ערד-אויבערפלאך גייט אונז צו ווענדן אונזערע בליקן אויף
אונזער אייגענער ערד. מיר זעען זי — אויפן שווארצן הימל
צווישן די סך נישט-פינקלענדיקע שטערן. זי שיינט כמעט אזוי העל
ווי פאר אונז לייכט ביינאכט די לבנה, נאָר אויפן לבנה-הימל איז
די געזעענע ערד-אויבערפלאך כמעט אין דרייסיק מאָל גרע-
סער, ווי אויפן ערדישן הימל די געזעענע לבנה-אויבערפלאך.
דערפאר איז די ערד, שיקנדיק די אָפגעשפיגלטע זונען-שטראַלן
אויף איר באַגלייטער, אימשטאַנד צו באַלייכטן זיינע נעכט אַ סך
העלער, ווי דאָס איז דער פאַל מיט די לבנה-נעכט ביי אונז אויף
דער ערד. נאָר ענלעך צו דעם, ווי אויף אונזער הימל די לבנה,
— ווייזט די ערד דעם באַגלייטער אירן פאַרשידענע פּאָזן: אַ העלן
סערפּ, אַ האַלב-קרייז אַ פולן קרייז א. א. וו.

צוקונדיק זיך צו דער באַוועגונג פון דער לבנה אַרום
דער ערד, זעען מיר, אַז די לבנה איז געווענדט צו אונזער קויל
שטענדיק מיט איין-און-דערזעלביקער זייט אירער. דאָס קומט-פאַר
דערפאַר, וואָס די לבנה איז אַ העכסט איידעלע באַשעפעניש.
אַרומקרייזנדיק אַרום דער ערד, איז זי מיטן פנים — אויב מיר
וועלן אזוי אַנרופן די אונז באַקאַנטע העלפט פון איר אויבערפלאַך
— שטענדיק געווענדט צו דער ערד. זי דערגרייכט עס אויף אַזאַ
אַרט און שטייגער, וואָס אין פאַרלויף פון איין פולער הקפה
אַרום דער ערד, פירט זי אויס איין אומדרייאונג אַרום איר איי-
גענער אַקס. דערפון איז געדוונגען, אַז אַ לבנה-מעט-לעט דויערט
לויט אונזער צייט-חשבון אַ גאַנצן חודש.

צו לאַנג האָבן מיר זיך פאַרהאַלטן ביי אונזער באַגלייטער.
צייט זיך מיט אים צו געזעגענען. לאַמיר זיך איצט אַוועקלאָזן
צו דער זון!

די זונען-וועלט.

צו דער זון!

מיר פליען צו דער זון אַלץ מיט דערזעלבער געשווינד-
קייט - צו צען טויזנט קילאָמעטער אין אַ שעה; אָבער מיר
באַמערקן פּמעט נישט, אַז מיר זאָלן זיך צו איר דערנענטערן.
עס גייען טעג נאָך טעג, וואָכן נאָך וואָכן, און צו דער זון איז
נאָך אַלץ ווייט. דער חשבון ווייזט, אַז אונז וועט אויסקומען צו
פליען מער ווי אַנדערהאַלבן יאָר... ס'איז נאָך אַ גליק, וואָס
מיר האָבן פאַרגרעסערט די פּלי-געשווינדקייט. אויב מיר וואָלטן
געבליבן ביי דער פּריערדיקער געשווינדקייט פון הונדערט קילאָ-
מעטער אין אַ שעה, וואָלטן מיר זיך דערקליבן צו דער
זון ערשט אין 160 יאָר אַרום. ס'וואָלטן אַרויסגעפּלויגן די
זיידעס און געקומען וואָלטן די אייניקלעך, אויב נישט די אור-
אייניקלעך...

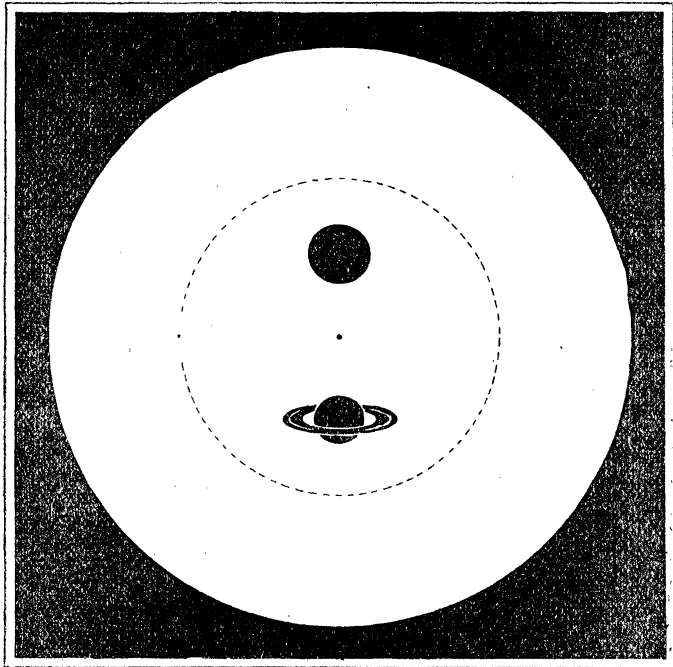
איצט זען מיר באַשיינפּערלעך דעם אונטערשיד צווישן
די אָפּשטאַנדן לבנה-ערד און זון-ערד. צו דער לבנה האָבן מיר
זיך דערקליבן אין אַנדערהאַלבן טעג, און צו דער זון דאַרף מען
פליען מער ווי אַנדערהאַלבן יאָר. ריכטיק טאַקע, דער אָפּשטאַנד
פון דער ערד ביז דער זון איז פּמעט פּיררהונדערט מאָל גרעסער,
ווי דער אָפּשטאַנד ערד-לבנה; ער באַטרעפט אַרום 150 מיליאָן
קילאָמעטער.

פונדעסטוועגן דוכטן זיך אונז אויס די ביידע הימלישע
קערפּערס, ווען מיר קוקן אויף זיי פון דער ערד, ווי זיי וואָלטן
געווען גענוי פון איין-און-דערזעלביקער גרייס, און דאָס איז טאַקע
אַזוי, - נישט געצאכט אויף דעם קאָלאָסאַלן אונטערשיד פון זייערע

פֿאַשטאַנדן. בכן שטויסן מיר זיך אָן, אַז די זון איז אומגעווער גרויס.
זי איז ווירקלעך קאַלאַסאַל גרויס! דער דורכמעסטער פון
דער זון איז כמעט אין 109 מאָל גרעסער, ווי דער דורכמעסטער-
טער פון דער ערד. אויב מיר וואָלטן אין מיטן, אין סאַמע
צענטער פון דער זון, אַריינגעשטעלט די ערד, וואָלט די לבנה,
אַרומקרייזנדיק אַרום איר, נאָך אַלץ אויסגעפירט אירע הקפות
ווייט פון דעם זונען-ראַנד. (צייכ. 3).

לאַנג טראַגן מיר זיך צו דער זון אין דעם פּולשטענדיק
טונקעלן רוים. די ערד מיט דער לבנה זענען שוין געבליבן
ווייט הינטער אונז, און די שייך, וועלכע זיי ביידע פאַרשפּרייטן
אַרום זיך, איז געוואָרן נישט צו באַמערקן. אין וועלט-מדבר, וווּ
מיר פּליען שוין אַ גאַנץ יאָר, קומען נישט פאַר קיין שום
ענדערונגען אין דעם גראַד קעלט. אונזערע ערדישע צייטן פון
יאָר: ווינטער, פּריילינג א. א. וו. נעמען זיך דאָך פון דעם,
וואָס די אַקס, אַרום וועלכער עס דרייט זיך די ערד, איז גע-
נויגט לבני די זונען-שטראַלן; די פאַרשידענע צייטן פון יאָר
האַבן, הייסט עס, אַ שייכות בלויז צו אונזער ערד, — אָבער נישט
צום גאַנצן רוים!

אויף אונזער וועג טרעפן מיר נישט אָן קיין שום אַנדערע
איינוווינער פון רוים, אויסער די מעטעאָריטן-טיילכעלעך, וואָס
פּליען איינציקווייז און מחנות-ווייז. אמת, פונדערווייטנס האַבן
מיר געזען, ווי אויף אַ היפשן מהלך פון דער זון האַבן אין
צוויי פאַרשידענע ערטער דורכגעשניטן אונזער וועג צוויי זייער
גרויסע הימלישע קערפערס, ענלעכע צו דער ערד-קויל. נאָר מיר
האַבן אויף זיי קיין אַכט נישט געלייגט און באַשלאָסן זיי צו
באַטראַכטן נאָכן באַזוכן די זון.



צייכענונג 3. פארגלייך צווישן זון און פלאנעטן. דער גרויסער ווייסער
 קרייז איז די זון. דאָס קליינע פינטעלע אין דער מיט איז די ערד,
 געצייכנט אין דעמועלביקן מאָסטאָב. דער שוואַרצער קרייז איבער
 איר — דער פלאנעט יופיטער. אונטער איר איז פאָרגעשטעלט סאַטורן מיט
 זײַן רינג. דער געשטריכלטער קרייז שטעלט פאַר דעם וועג פֿון דער
 לבנה צום דער ערד, צײַך אין דעמועלביקן מאָסטאָב ווי די זון.

די זון.

אונזער פליען דויערט שוין פמעט אַנדערהאַלבן יאָר. מיר זענען נאָך ווייט פון דער זון, אָבער איר ווירקונג פילן מיר שוין: עס ווערט באַדייטנד וואַרימער.

די אומגעהויערע זונען-קויל פאַרדעקט ביסלעכווייז דעם גרעסטן טייל פון באַשטערנטן הימל. זי איז שוין געוואָרן אזוי גרויס, אַז זי פאַרנעמט אַ העלפט פונם הימלישן געוועלב. און איצט קאָנען מיר גוט באַטראַכטן די בלענדנד שטראַלנדיקע קויל.

ס'וואַרפט זיך אין די אויגן, אַז די זונען-קויל איז אַרומ-גערינגלט מיט אַ לופט-צודעק - אַן אַטמאָספּערע, און דערביי איז די אַטמאָספּערע זייער אַ הויכע, און שפּרייט זיך אויס ווייט איבער דער זון. דידאָזיקע אַטמאָספּערע איז נישט איינהייטלעך, און קענטיק זי באַשטייט פון עטלעכע שיכטן, וועלכע גייען-אַריבער אומבאַמערקט איינע אין די צווייטע.

דער זונען-קערפער אַליין איז ווי איינגעהילט אין אַ ראָזן-נעפל, וואָס איז באַזונדערס בולט צו זען ביי זיין ראַנד. איבער דער גאַנצער קויל בלישטשעט אַ העלע ווייסע הילע, וועלכע באַ-שטייט פון פעדים און שטראַמען לייכטנדיקן שטאַף, וואָס גיסן זיך אַזוי ווי אַרויס פון דער זון, שטרעבן אין דער הייך און פלעכטן זיך אין גארבן און לאַקן העלע שטראַלן. דידאָזיקע לייכטנדיקע הילע איז די אַזויגערופענע זונען-קרין; מיר האָבן זי צום ערשטן מאל באַמערקט, ווען מיר האָבן זיך אויפגעהויבן אין די אויבערשטע שיכטן פון דער ערדישער אַטמאָספּערע. איבער דער קרין שפּרייט זיך אויס אויף אַ גרויסן מהלך אַ שוואַכע שיינונג, וואָס בילדעט די ראַנד-געביטן פון דער זונען-אַטמאָספּערע. דידאָזיקע דרויסנדיקע הילע שפּרייט זיך אויס אַזוי ווייט, אַז זי דערגייט אַפילו הינטערן אַפּשטאַנד, וואָס טיילט אָפּ די זון פון דער ערד.

אויב מיר וועלן נאָר בשלום אַריבערטראַגן די שרעקלעכע היץ, וואָס הערשט אין דער גאַנטטער אומגעגנט פון דער זון, וועלן מיר קאָנען באַקוקן ווי ס'איז געבויט איר אויבערפלאַך.

און אָט וואָס עס וואָרפט זיך באַזונדערס אין די אויגן:
ס'ווייזט זיך אַרויס, אַז די זון הייבט גאָר נישט אָן צו זיין
ענלעך אויף אַ פעסטן קערפער, ווי למשל די ערד אָדער לבנה!
זי שטעלט מיט זיך פאַר אַן אומגעווענערע מאַסע שטאַרק
צונויפגעפרעסטע דאַמפן און גאַז, וואָס זענען אין די דרויסנדיקע
טיילן פּמעט דערגאַנגען צו אַ פליסיקן צושטאַנד.

די זון, וואָס איז אויפגעבויט פון אַזאַ מין מאַטעריאַל האָט
זייער אַ קליינע געדיכטקייט—און איז אין דורכשניט אַ ביסל
שווערער פאַר וואַסער.

ווען מיר האָבן געקוקט פון דער ערד-אויבערפלאַך, האָט
זיך אונז די זון פאַרגעשטעלט ווי אַ בלענדנדיק ווייסער און
העלער קרייז. אָבער פון דער נאַנט זעט מען, אַז די גאַנצע
זונען-אויבערפלאַך איז באַדעקט מיט העלערע פינטעלעך, ווי
שפרענקלעך באַדעקן זיי דעם זונען-קערפער און שווימען, אַזוי-
צו-זאַגן, אין דער ווייניקער העלער אויבערשטער שיכט; די-
דאָזיקע שיכט האָט אין פאַרגלייך מיט די העלע פלעקן אַ גרוי-
לעכן קאָליר, הגם אין דער אמתן איז זי אויך זייער העל.

אַ צוגאַב דערצו איז די זונען-אויבערפלאַך אין באַזונ-
דערע ערטער באַדעקט מיט נאָך העלערע פלעקן און אָדערלעך,
וואָס שווימען אין דער אויבערשטער נישט אַזוי העלער שיכט.
דידאָזיקע באַזונדערס העלע פלעקן ווייזן זיך אַרויס, נאָך
אַ גענויער באַטראַכטונג, צו זיין דאַמפן און גאַז, צונויפגעפרעסטע
אין וואַלקנס.

אָדורכפליענדיק איבער דער אויבערפלאַך פון דער זונען-קויל,
זעען מיר, ווי פון צייט צו צייט רייסן זיך אַרויס אין פאַרשי-
דענע ערטער פון אירע אינעווייניקסטע שיכטן אויסברוכן פון
פייערדיק אָנגעגליטע דאַמפן. זיי הייבן זיך אויף אויף אַ הייך
פון צענטליקער און הונדערטער טויזנטער קילאָמעטערס, און אויף
די זונען-ראַנדן באַקומען זיי די געשטאַלטן פון קוסטעס און
ביימער. דידאָזיקע פייערדיקע צינגער שלענגלען זיך אין דער
זונען-אַטמאָספערע און נעמען-אָן אויסטערלישע און ווונדערלעכע
פאַרמען. אָבער די גוואַלטיקע אויפרייסן, וואָס רופן-אַרויס די

אויסברוכן אינעווייניק אין דעם זונען-קערפער, האַלטן נישט
 אָן לאַנג. די אָפגעקילטע פראָדוקטן - עס רעדט זיך נאָר אַזוי
 אָפגעקילטע, ווייל זיי פאַרבלייבן נאָך דערהיצט אויף טויזנטער
 גראַדן - פאַרן צוריק אויף דער זונען-אויבערפלאַך.
 דידאָזיקע אָפגעקילטע פראָדוקטן שטעלן זיך פאַר אין פאַרגלייך
 מיט דער אַלגעמיינער העל-לייכטנדיקער אויבערפלאַך ווי שוואַרצע
 שטיקער. זיי זענען אונז באַקאַנט אונטערן נאָמען זונען-פּלעקן.
 דער גאַנצער אומגעווענער גרויסער גאַז-קערפער פון דער
 זון בייט זיך פּסדר אין זיינע דרויסנדיקע שיכטן, טראָגט זיך
 כּוואַליעטווייג, פליט אַרויס-צו... אויך אין זיינע אינעווייניקסטע
 שיכטן איז נישט רייק; וועגן דעם זאָגן עדות די אויסברוכן,
 וואָס דערהייבן זיך אויף אַ גוואַלטיקער הייך. ס'איז אַ פאַרשטענד-
 לעכע זאָך: אינעווייניק אין דער זון איז די היץ אַזוי גרויס, אַז
 קיין שום פאַנטאַזיע קאָן עס נישט אויסמאַלן. שוין נישט ווייט
 פון דער אויבערפלאַך גרייכט זי ביז צענטליקער און הונדערטער
 טויזנטער גראַד און צום צענטער-צו שטייגט די היץ נאָך
 באַדייטנדער!

די פּלאַנעטן-משפּחה.

אין דעם ים ליכט, וועלכן עס פאַרשפּרייט אַרום זיך די
 זון, וואַלט געווען אוממעגלעך צו זען דעם הימל. נאָר לאַמיר
 זיך פאַרשטעלן, אַז מיר זענען בייגעקומען אויך דידאָזיקע
 שוועריקייט.

ס'פאַרשטייט זיך, אַז פּריער פאַר אַלץ ווענדן מיר אונזער
 בליק צו דער ערד. בשעת מיר האָבן זיך האַסטיק געטראָגן צו
 דער זון, האָט זי זיך פּסדר פאַרקלענערט און געוואָרן אַלץ הע-
 לער. איצט, פון דער זון, שיינט זי אויפן הימל ווי אַ העלער
 שטערן, און לויטן אויסערלעכן אויסזען שיינט זי זיך נישט אונטער
 אין קיין שום פרט פון די שטערן: דער דורכמעסטער פון דער ערד
 זעט-אויס אַזוי קליין, אַז מיטן בלוזן אויג קאָן מען אים
 נישט אויפכאַפן. און לעבן דער ערד דרייט זיך, ווי אַ קליין
 שטערנדל, די לבנה.

דאָס פּאַרל ערד און לבנה, וואָס זעט אויס פון דאַנען
ענג דערנענטערט איינס צום אַנדערן, טראָגט זיך אין רוים,
אַרומלויפנדיק פּמעט אין אַ קרייז אַרום דער זון. די צייט פון
איינ פּולן אומקרייז אַרום דער זון בילדעט אונזער ערדיש יאָר,
 $1\frac{1}{4}$ 365 טעג. נאָך דערדאָזיקער צייט קערט זיך אום די ערד
לגבי דער זון צוריק צו איר אויסגאַנגס-לאַגע.

אונטערזוכנדיק גענוי די זונען-אומגעגנט קומען מיר צום
אויספיר, אַז נישט בלויז די ערד דרייט זיך אַרום דער זון.
ס'איז פאַראַן נאָך אַ גאַנצע גרופע שטערן-ענלעכע הימלישע קער-
פערס, וועלכע פאַרנעמען זיך מיט דערזעלביקער אַרבעט. דער
אונטערשיד באַשטייט נאָר דערין, וואָס געוויסע פון זיי געפינען
זיך נענטער צו דער זון, ווי די ערד, און קרייזן אַרום איר
גיכער. און אַנדערע - דאָס זענען די מייסטע - זענען דערווייטערט
פון דער זון מערער ווי די ערד, און קרייזן אַרום איר אין
אַ לענגערער צייט.

אַבער די צאָל הימלישע קערפערס, וואָס קרייזן אַרום דער
זון, איז נישט גרויס, און דער ווינקל פון רוים, וווּ ס'איז איינ-
געשלאָסן זייער וועג, איז נישטיק אין פאַרגלייך מיטן אומגע-
הויערן פאַרנעם פון דער אַלועלט.

די גאַנצע איבריגע מאַסע שטערן, וואָס באַזעצט דעם
הימל, ווייזט פּמעט נישט אַרויס קיין שום שייכות צו דער זון, -
פונקט ווי זי וואָלט גאַרנישט עקזיסטירט.

ס'איז פאַראַן, הייסט עס, צווישן די הימלישע קערפערס
אַ געוויסע צאָל ענג פאַרבונדענע מיט דער זון: זיי דערווייטערן
זיך קיינמאָל נישט פון איר און קאַנען זיך נישט דערווייטערן.
דידאָזיקע קערפערס בילדן די זונען-משפּחה, אַדער, ווי מ'זאָגט
אַפט, די זונען-וועלט. צו דער זונען-משפּחה געהערן אַזוי-אַרום
אויך די ערד און די לבנה. זיידאָזיקע אַלע קערפערס רופט
מען אַן פּלאַנעטן - וואָס הייסט אין איבערזעצונג בלאַנדזשענדיקע
שטערן, און די איבריגע שטערן הייסן אומבאַוועגלעכע שטערן, -
און האָבן נישט קיין שום שייכות צו דער זון.
פאַרוואָס אַבער האָבן אייגנטלעך די פּלאַנעטן נישט קיין

מעגלעכקייט זיך פריי צו באוועגן ווי עס איז אנדערש, נישט ארום דער זון? די סיבה ליגט אין דער קראפט פון דער קעגנזייטיקער צוציאונג, וועלכע עס ווייזן-ארויס אלע הימלישע קערפערס און בכלל אלע קערפערס אין דער נאטור.

לאמיר אַ וואָרף-טון פאַרויס אַ שטיין, וואָס איז צוגעבונדן צו אַ שטריק, און באַפעסטיקן דעם צווייטן עק שטריק אומבאַ-וועגלעך. דער שטיין וועט נישט אַוועקגיין אין רוים, נאָר אַרומשרייבן אַ קרייז אָדער בויגן אַרום דעם פונקט, צו וועלכן ס'איז צוגעבונדן דער צווייטער עק שטריק. פונקט ווי דער-דאָזיקער שטריק ווירקט אויך די קראַפט פון אַלועלסטלעכער צוציאונג. אויב אַ פּלאַנעט שטרעבט צו באַוועגן זיך גראַדליניק, ענדערט די זון, צוציענדיק צו זיך דעם פּלאַנעט, כסדר זיין וועג, און די אונטערשטע שורה איז, אַז דער פּלאַנעט איז געצווונגען זיך צו באַוועגן אין אַ קרומער ליניע. די קרומע ליניעס, וועלכע עס קומט-אויס צו באַשרייבן די פּלאַנעטן, זענען לויט זייער פאַרם זייער ענלעך צו קרייזן.

אַלץ, וואָס מיר האָבן אַקאַרשט געזאָגט וועגן זון און פּלאַנעטן, קאָן מען אויך אַנווענדן אויף ערד און לבנה. אויך די לבנה איז געצווונגען צו קרייזן אַרום דער ערד מחמת דער קראַפט פון איר צוציאונג. ענלעך איז מיט די אַנדערע פּלאַנעטן, מיט וועלכע מיר וועלן זיך אינגיכן באַקענען: אויך זיי צווינגען צו קרייזן אַרום זיי די באַגלייטער-די לבנות.

די צוציאונגס-קראַפט אַליין איז אַלץ שטאַרקער, וואָס גרע-סער ס'איז דער סכום שטאַף אין דעם צוציענדיקן קערפער. וואָלט די ערד געווען גרויס און די זון פאַרהעלטנישמעסיק קליין, וואָלט די ערד געצווונגען די זון, זי זאָל אַרום איר קרייזן. אָבער אין איר סביבה געוועלטיקט די זון מיט איר אומגעהויער גרויסן סכום שטאַף איבער אלע איבריקע קערפערס און האַלט זיי דערפאַר אין פולער קנעכטשאַפט, צווינגענדיק זיי אַרומצו-קרייזן לויט שטרענגע געזעצן אַרום איר. אין דיעלביקע וועגן גייען די פּלאַנעטן און טוען עס נאָך לגבי זייערע באַגלייטערס.

זי איז אָבער באַרעכטיקט דער דעספּאָטיזם פון דער זון
און איר אימפּעריאַליסטישע פּאָליטיק, און זי וואָלט נישט געווען
קײן יושר, אַז דער קלאַס אונטערדריקטע הימלישע קערפּערס
זאָל זיך באַלד באַפּרייען?

אויף דערדאָזיקער פּראָגע קאָן מען ענטפּערן נאָר מיט
גײן. די הערשנדיקע זון באַשענקט אירע פּלאַנעטן מיט אַזאַ
סכּוּם לײכט און וואַרימקײט, אַז אויף דער ערד, לַמִּשְׁלָה, וואָלט מען
עס נישט געקאָנט פּאַרבייטן מיט קײן שום סאַציאַליזירונג פון
אַלע מעגלעכע קוואַלן פון לײכט און וואַרימקײט. אויב די זון
וואָלט נישט באַשאַנקען אונזער פּלאַנעט אַזוי רחבּותדיק מיט
אירע שטראַלן, וואָלט צום גאַנצן לעבן אויף דער ערד זײער
גײך גענומען אַ סוף!

אַפּשטאַנדן אין וועלטן-רוים.

מיר דאַרפן זיך איצט באַקענען מיט די אַנדערע מיטגלידער
פון דער זונען-משפּחה, — מיט די פּלאַנעטן; נאָר איידער מיר
וועלן זיך לאָזן פּלײען צו זײ, לאָמיר אויסרעכענען ווי לאַנג עס
וועט דויערן די נסיעה.

דער רעוואַלטאַט איז נישט זײער קײן היימלעכער. ביז
דעם גאַנטסטן פּלאַנעט וועלן מיר טאַקע דערפּלײען אין אַכט
חדשים צײט, אָבער ביז דעם לעצטן פּלאַנעט, ביז דעם וויי-
טעסטן פון דער זון — ערשט אין אַ האַלב יאָרהונדערט אַרום.
דאָס איז פאַר אונז קײן עסק נישט, וויבאַלד מיר האָבן אין
זײנען נאָך צו מאַכן אַ רײזע איבער דער גאַנצער אַלוועלט.
מ'דאַרף, הייסט עס, ווידער און שוין צום לעצטן מאָל פאַר-
גרעסערן די פּלײגעשווינדקײט.

לאָמיר זיך אָפרעדן צו פּלײען מיט דער געשווינדקײט,
מיט וועלכער עס פאַרשפּרייט זיך לײכטיקײט אין רוים. מיט
דער דאָזיקער געשווינדקײט איז, אַגב, אָנגענומען אין דער וויסנ-
שאַפט צו מעסטן די אַפּשטאַנדן צווישן די הימלישע קערפּערס.
לײכטיקײט פאַרשפּרייט זיך אומגעהויער גײך, אָבער פאַרט
נישט מאַמענטאַל, — נאָר מיט אַ געשווינדקײט פון אַרום 300.000

קילאָמעטער אין אַ סעקונדע. וועגן דערדאָזיקער געשווינדקייט קאָן מען באַקומען אַ פאַרשטעלונג, אויב מיר וועלן זאָגן, אַז אַ ליכט-שטראַל וועט אין משך פון איין סעקונדע אַרומלויפן 8 מאָל אַרום דער ערד לויט איר עקוואַטאָר... ביז צו דער לבנה וואָלט ליכטיקייט פון דער ערד דערגאַנגען אין $1\frac{1}{4}$ סעקונדע, ביז צו דער זון אין $8\frac{1}{3}$ מינוט, און ביז צו די שטערן אין אַ סך אַ לענגערער צייט.

דערפון איז געדרונגען, אַז אויב עפעס אַ שטערן וועט פלוצלינג העל אויפלאַקערן אָדער, פאַרקערט, אומגעריכטערהייט זיך פאַרלעשן, — וועלן מיר זיך דערוויסן וועגן אַט דעם געשעעניש נישט מאַמענטאַל, נאָר שפעטער, דהיינו, אין אַזוי פיל צייט, אַרום וויפל דער ליכט-שטראַל דאַרף האָבן, פּדי צו דערגרייכן צו אונז. אויב, למשל, די לבנה וואָלט אונז אויפגעהערט צו שיקן אירע שטראַלן, וואָלטן מיר זיך וועגן דעם דערוויסט ערשט אין $1\frac{1}{4}$ סעקונדע אַרום, און אויב אַזאָ אומגליק וואָלט געשעען מיט דער זון, וואָלטן מיר וועגן דעם געוואָר געוואָר ערשט מיט $8\frac{1}{3}$ מינוט שפעטער א. א. וו.

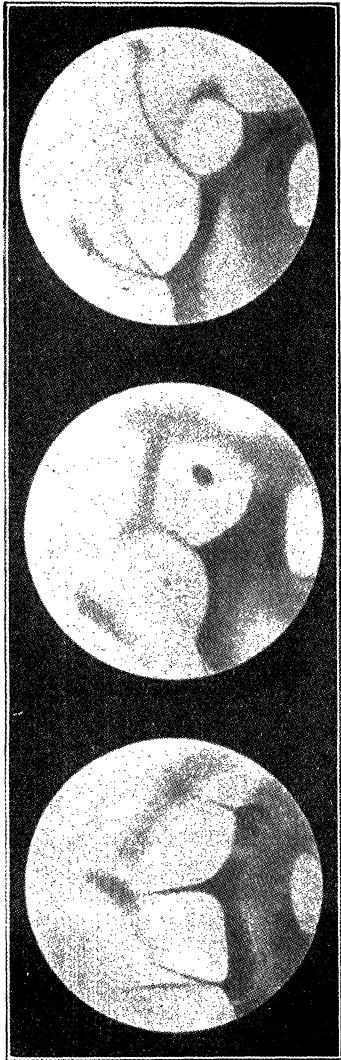
אויף דער אַרט און שטייגער קאָנען מיר אויך מעסטן אָפּשטאַנדן. אין אַזאָ פאַל וועלן מיר זאָגן, אַז די לבנה איז דער-ווייטערט פון דער ערד אויף אַן אָפּשטאַנד פון $1\frac{1}{4}$ סעקונדע ליכטיקייט-פאַרשפרייטונג, די זון — אויף אַן אָפּשטאַנד פון $8\frac{1}{3}$ מינוט א. א. וו. פאַר מער דערווייטערטע שטערן וועט שוין

צו בילדער-מאָדל II

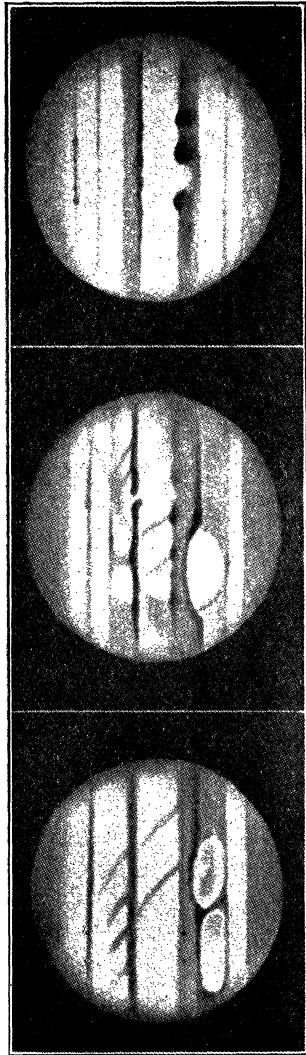
אויבן: דריי בילדער פון דעם פלאַנעט יופיטער, ווי ער האָט אויסגעזען אין יאָר 1903 (לינקס), אין יאָר 1909 (אין דער מיט) און אין יאָר 1918 (רעכטס).

אונטן: דריי בילדער פון פלאַנעט מאַרס, לויט צייכענונגען, וועלכע זענען געמאַכט געוואָרן אין פּויונער אַבסערוואַטאָריע אין יאָר 1924, בשעת דער פלאַנעט האָט זיך געפונען אין זיין נאָנטסטער לאַגע צו דער ערד. די ערשטע צוויי צייכענונגען פון רעכטס זענען געמאַכט געוואָרן דעם 12-טן אויגוסט, די דריטע — דעם 13-טן אויגוסט, אויף די צייכענונגען זעט מען דייטלעך דעם ווייטן פּלעק ביים פּאָלוס פון מאַרס.

סלואט טעאטש



רעטשעל טעאטש



טארטעאטש און און רעטשעל און רעטשעל



אויסקומען צו באַנוצן זיך נישט מיט סעקונדעס און מינוטן, נאָר מיט באַדייטנד גרעסערע צייט-איינסן.

פריער, ווי מיר וועלן זיך אוועקלאָזן צו דער זונען-וועלט, לאָמיר אַ טראַכט-טון, וואָס באַדייט עס, אַז ליכטיקייט פאַר-שפרייט זיך, כאַטש זייער געשווינד, אָבער דאָך נישט מאַ-מענטאַל.

ס'ווייזט זיך אַרויס, אַז מיר זעען קיינמאָל נישט דעם באַשטערנטן הימל ווירקלעך אַזוי, ווי ער איז אין געגעבענעם מאַמענט, — ווען מיר קוקן אויף אים: מיר זעען אים נאָר אַזוי, ווי ער האָט אויסגעזען אין מער אַדער ווייניקער פאַרגאַנגענע צייטן.

אַ ליכט-שטראַל קאָן מען פאַרגלייכן מיט אַ שליה, וואָס פאַרט אַנוואַגן וועגן דעם אַדער יענעם געשעעניש. ס'פאַרשטייט זיך, אַז ביים אַנקומען, קאָן ער דערציילן נישט וועגן דעה, וואָס עס קומט-פאַר איצט, אין מאַמענט ווען ער רעדט. — נאָר ער קאָן בלויז אָפגעבן אַ באַריכט איבער דעם, וואָס עס איז געשעען פאַר זיין אָפפאַר. מיר דערוויסן זיך פון שליה וועגן פאַרגאַנגענע זאַכן, וואָס זענען אַלט צומינדסטן אַזוי פיל, וויפיל דער שליה האָט געמוזט פאַרברענגען אין וועג. דאָסעלביקע איז מיט אַ ליכט-שטראַל. ער מאַלט טאַקע פאַר אונזערע אויגן אַ בילד פון הימלישן קערפער, אָבער דאָסדאָזיקע בילד אַנט-שפּרעכט נישט דעם מאַמענט, ווען מיר קוקן אויפן שטערן און באַציט זיך צו יענעם פריערדיקן מאַמענט, ווען דער שטראַל האָט פאַרלאָזן דעם קערפער. דערביי זענען דאָס מאַמענטן פאַרשידענע פאַר פאַרשידענע שטערן, אָפהענגיק פון זייער אָפּשטאַנד ביז צו אונז. וועגן דער לבנה, למשל, דערציילט אונז דער ליכט-שטראַל, וואָס ס'איז דאָרט געווען מיט $1\frac{1}{4}$ סעקונדע צוריק, וועגן דער זון גיט ער אונז צו וויסן, וואָס ס'איז דאָרט געווען מיט $8\frac{1}{3}$ מינוט צוריק, און וועגן די שטערן באַציט זיך זיין דערציילונג צו אַ תקופה פון יאָרן, — הונדערטער, טויזנטער יאָרן צוריק. אַזוי-אַרום געהערט דאָס בילד פון באַשטערנטן הימל, ווי ער שטייט פאַר אונזערע בליקן, צו דער פאַרגאַנגענהייט און

נישט צו דער קעגנווארט, און דערביי צו א זייער פארשידענער פארגאנגענהייט.

און פארקערט, פון די ווייטע הימלישע קערפערס וואָלט מען געקאָנט די ערד און אַלץ, וואָס אויף איר קומט-פאַר, זען נישט אין איר איצטיקן צושטאַנד, נאָר אַזוי, ווי די ערד האָט אויסגעזען אַמאָל, אין דער פאָרגאנגענהייט. פון דער זון זעט מען אין געגעבענעם מאָמענט, וואָס ס'איז פאָרגעקומען אויף דער ערד מיט אַכט מינוט צוריק, פון די נאָנטסטע שטערן — אויב די באַאָבאַכטער וואָלטן נאָר פאַרמאָגט די נויטיקע דערצו שאַרפע ראיה — וואָלטן זיי איצטער געזען ערשט די צייט פון דער גרויסער וועלט-מלחמה אָדער באַלד נאָך איר. פון די ווייטסטע שטערן וואָלט מען איצט באַאָבאַכטעט די ערד, ווי זי איז געווען צו דער צייט פון קריסטוסעס געבורט אָדער אין אַ נאָך פריערדיקער תקופה.

מ ע ר ק ו ר .

אַזוי, מיר פֿליען אין דער זונען-וועלט מיט דער געשווינד-קייט פון ליכטיקייט. מיר האָבן אין פאָרויס באַרעכנט, אַז איצט קאָנען מיר דערגרייכן דעם ווייטסטן פֿלאַנעט אין 4 שעה מיט 10 מינוט, און דעם נאָנטסטן אַפֿילו אין דריי מינוט צייט.

מיר דערגרייכן אים טאַקע זייער גיך — דעמדאָזיקן ערשטן צו דער זון פֿלאַנעט, וואָס מען רופט אים מערקור. אַגב, האָבן מיר אים שוין פריער געזען. מערקור איז געווען איינער פון די צוויי גרויסע הימלישע קערפערס, וואָס האָבן אַדורכגעשניטן אונזער וועג, ווען מיר זענען געפֿלויגן צו דער זון.

מיט אינטערעס באַקוקן מיר אונזער ערדס קרוב. ס'אַראַ קליינע קויל דאָס איז! לויטן פאָרנעם איז זי אין צוואַנציק מאָל קלענער פאַר דער ערד. ס'איז אַן אמת מוזיניקל אין דער זונען-משפּחה! נאָר דערפאַר איז זי זייער געדיכט, געדיכטער פון אַלע איבריקע פֿלאַנעטן.

אונז פאָרוונדערט נאָר די שרעקלעכע היץ, וואָס הערשט אויפן פֿלאַנעט, און די סך ליכטיקייט. ס'איז גאַנץ פאָרשטענדלעך :

אויפן הימל פון מערקור איז די אויבערפלעך פון דער זון אין זיבן מאָל גרעסער, ווי ביי אונז, נישט רעדנדיק שוין פון דעם, וואָס דער פלאַנעט איז אַזוי נאָנט צום קוואַל פון וואַרימקייט.

ווענוס.

נאָך דריי מינוט פליען מיר, און דערגרייכן דעם צווייטן לויט דער רייע פלאַנעט - ווענוס. מיט איר האָבן מיר זיך שוין אויך באַגעגנט אויף אונזער וועג צו דער זון. איבריגנס, זענען מיר מיט ווענוס געווען גוט באַקאנט אויך פון פריער. זי איז דאָס דער ליכטיקער שטערן, וואָס לייכט צייטנווייז אויפן אָונט-הימל, באַלד נאָכדעם ווי די זון פאַרגייט, און צייטנווייז באַגינען, נישט לאַנג פאַרן זונען-אויפגאַנג.

לויטן פאַרנעם פון איר קערפער און לויט דער געדיכטיקייט פון דעם שטאַף, וואָס גייט-אַריין אין איר באַשטאַנד, איז ווע-נוס זייער ענלעך צו דער ערד. אָבער צוליב דער גרעסערער נאָנטקייט צו דער זון, איז דאָ, פאַרשטענדלעך, פיל ליכטיקער און וואַרימער, ווי ביי אונז. דער פרוו זיך צוצוקוקן צו דעם, וואָס עס טוט זיך אויף דער אויבערפלעך פון ווענוס, לאָזט זיך אויס מיט גאַרנישט: דערדאָזיקער פלאַנעט איז אַרומגערינגלט מיט אַן אומדורכדרינגלעך געדיכטער אַטמאָספערע.

מיר לאָזן-איבער ווענוס און טראָגן זיך ווייטער. אין צוויי מינוט אַרום באַגעגענען מיר מיט פרייד אונזער אייגענע ערד, וועלכע מיר האָבן פאַרלאָזט מיט צוויי יאָר צוריק. פונדערווייטנס זעען מיר דורך דער אַטמאָספערע ימים, בערג, טייכן און א. וו. מיר איבערצייגן זיך ווי שייטער און ריין עס איז די ערדישע לופט. די נעפלען און וואָלקנס, וואָס האָבן אונז צייטנווייז פאַרשאַפט אַזוי פיל פאַרדרוס זענען אייגנטלעך אַ קלייניקייט אין פאַרגלייך מיט דעם געדיכטן און דורכאויסיקן צודעק, וואָס רינגלט-אַרום ווענוס. די איינוווינער פון דעמדאָזיקן פלאַנעט, - ס'קאָן געמאָלט זיין, אַז זיי עקזיסטירן טאַקע - זעען נישט קיינמאָל די שטערן. אַפילו די זון באַווייזט זיך זיי נישט אַנדערש, ווי אין דער געשטאַלט פון אַ גרויסן העלן פלעק, וואָס לייכט-דורך דורך די

גראַבע מאַסן וואָלקנס, וועלכע רינגלען-אַרום פון אַלע זייטן דעם
פלאַנעט.

מ א ר ס .

פאַרלאַזנדיק די ערטער, וווּ עס טראַגט זיך דורך די ערד,
דערגרייכן מיר אין פינף מינוט אַרום אונזער שכן פון דער
אַנדערער זייט, דעם פלאַנעט מאַרס, - דעמוזעליקן, וועמען ס'איז
אַזוי לייכט צו באַפאַכטן פון דער ערד-אויבערפלאַך: ער האָט
דאָרטן אַן אויסזען פון אַ העלן רויטלעכן שטערן.

אויפן מאַרס דערוואַרט אונז אַן אַנגענעמע איבעראַשונג.
ער פאַרמאָגט, ווייזט זיך אַרויס, אַ שיטערע אַטמאָספּערע - באַדייטנד
שיטערער פאַר דער ערדישער, - און דורך דעמדאָזיקן לופט-הייטל
איז מעגלעך אַריינצוקוקן אין דער אויבערפלאַך פון פלאַנעט.
מיר זעען דאָ גרויסע פלעקן מיט אומפאַרענדערלעכע קאָנ-
טורן. עטלעכע פלעקן זענען רויטלעכע, אַנדערע - פון אַ גרויער
אַדער העל-בלויער שאַטירונג. עס לאָזט זיך משער זיין, אַז אין
דידאָזיקע ערטער זאָלן זיין אַנטוויקלט געוויקסן.

מיר באַמערקן אויך אויף דער אויבערפלאַך פון מאַרס
שפורן פון כמעט גראַדע ליניעס, ענדלעך צו קאַנאַלן, און אַזוי
רופט מען זיי טאַקע אָן. אויף די פּאָלוסן פונם פלאַנעט באַמערקט
מען ווייסע פלעקן - ווייזט-אויס שיכטן שניי, וועלכע פאַרקלע-
נערן זיך אין די הייסע צייטן פון יאָר און פאַרגרעסערן זיך
אין די קאַלטע.

מאַרס אַליין פאַר זיך איז נישט גרויס: זיין דורכמעסטער
איז אין צוויי מאָל קלענער פאַרן ערדישן, אין דער פאַרנעם איז
אין זעקס מאָל קלענער, ווי פון דער ערד. די געדיכטקייט פון
זיין קערפער איז אַ ביסל קלענער, ווי ביי דער ערד.

נאָך איין אומגעריכטע זאַך טרעפן מיר ביים מאַרס: ער
האַט באַגלייטערס, אָבער נישט איינעם, ווי די ערד, נאָר צוויי.
זיינע נעכט ווערן באַלויכטן דורך צוויי לבנות.

ס'איז אַ שאַד זיך אָפצורייסן פון דעמדאָזיקן וועלטל,
וואָס דערמאָנט אַזוי אונזער היימישע ערד. אָבער עס וואַרט

נאך אויף אונז נאך די אלוועלט... מען דארף זיך איילן

אסטעראידן.

פאר אונז איז א גרויסער מהלך: פון די וועגן, וואס פירן פון מאַרס, ביז צו די ערטער, ווו מיר וועלן טרעפן דעם קומענדיקן גרויסן פלאַנעט, יופיטער, דארף מען פליען דרייסיק מינוט. ס'איז אָבער נאָך נישטאָ קיין צען מינוט, זינט מיר האָבן זיך צעשיידט מיט מאַרסן, ווי מיר באַגעגענען אויפן וועג אַ נייע דערשיינונג: אין דעם גאַרטל, וועלכער איז איינגעשלאָסן צווישן די וועגן, וואָס ווערן אַרומגעשריבן אַרום דער זון דורך מאַרס און יופיטער, קרייזן אַרום אונזער זון שוין נישט איין פלאַנעט, ווי ס'איז געווען ביזאָהער, נאָך גאַנצע מחנות.

דאָס זענען אַלץ זייער קליינע פלאַנעטלעך. צווישן זיי טרעפן זיך אויך פאַרהעלטנישמעסיק גרויסע קערפערס, וואָס האַלטן אין דורכמעסטער ביז עטלעכע הונדערט קילאָמעטער, נאָך עס טרעפן זיך אויך פיפלעך, וואָס האַלטן נישט מער ווי צו עטלעכע קילאָמעטער.

דידאָזיקע באַנומענישן—מען רופט זיי קליינע פלאַנעטן, און נאָך אַנדערש אַסטעראַידן—טראָגן זיך אַרום דער זון אין מער אָדער ווייניקער געדיכטע גרופעס, אַרומקרייזנדיק זי אין משך פון עטלעכע יאָר. ביז היינט-צו-טאָג האָט מען שוין אָנגעצייילט איבער טויזנט אַזעלכע פלאַנעטלעך, אָבער עס זענען נאָך, פאַרשטייט זיך, נישט אַלע אַריין אין חשבון.

יופיטער.

אין עטלעכע מינוט אַרום האָבן מיר שוין געלאָזן הינטער זיך דעם רינג אַסטעראַידן, און נאָך אין אַ מינוט צוואַנג-ציק אַרום הייבן מיר זיך אָן דערנענטערן צו יופיטערן. דערדאָזיקער פלאַנעט פאַרווונדערט שוין פונדערווייטנס מיט זיין גרייס. אַזוינס האָבן מיר ביזאָהער נאָך נישט אָנגע-טראָפן אין דער זונען-וועלט. אַן אמתער ריז! אַ שטיקל באַגריף וועגן זיין גרייס וועלן מיר באַקומען, ווען מיר וועלן זאָגן, אַז

מון זיין פארנעם קאָן מען אויסקנעטן אַרום 1300 ערד-קוילן.
 אָבער נישט געאַכט אויף זיין אומגעהייערער גרייס, איז יופיטער
 לויטן פארנעם כמעט אין טויזנט מאָל קלענער פאַר דער זון.
 עס וואָרפן זיך אין די אויגן טונקעלע פאַסן אויף זיין
 לופט-צודעק, וואָס זענען אויסגעלייגט אין עטלעכע רייען. ס'איז
 נישט שווער צו טרעפן, אַז די טונקעלע פאַסן זענען מזונות
 וואָלקנס און כמאַרעס, וועלכע בילדן זיך אויס אין געוויסע באַ-
 ליבטע ערטער איבער יופיטערס אויבערפלאַך. זיין גאַנצער קער-
 פער איז אַרומגערינגלט מיט אַ געדיכטער אַטמאָספערע, וואָס
 לאַזט כמעט נישט באַקוקן די אויבערפלאַך פון פלאַנעט.

אגב, וואָלט מען זי במילא נישט געקאַנט באַקוקן, ווייל
 יופיטער שטעלט נישט פאַר מיט זיך קיין פעסטן קערפער, ווי
 די אַנדערע זונען-וועלטן, וואָס מיר האָבן זיך שוין באַקענט מיט
 זיי. ס'ווייזט זיך אַרויס, אַז אויב מען זאָל דעם יופיטער אַפּוועגן,
 וועט עס זיין זייער אַ לייכטער קערפער. זיין געדיכטקייט איז
 אין פיר מאָל קלענער, ווי ביי דער ערד. ער איז קוים געדיכטער
 פאַר וואַסער. כמעט דיזעלביקע געדיכטקייט האָבן מיר אָנגע-
 טראָפן ביי דער זון. דערפון איז געדורנגען, אַז יופיטער געפינט
 זיך בערך אין דעמוזעלביקן צושטאַנד, ווי די זון, ד. ה. אין אַן
 איבערגאַנגס-צושטאַנד פון דאַמפן און גאַזן צו פליסיקייט.

אַ מערקווירדיקע דערשיינונג: אויפן נאַכט-הימל פון יופיטער
 שיינען נישט איין לבנה, ווי ביי אונז, און נישט צוויי, ווי ביים
 מאַרס, נאָר גאַנצע ניין באַגלייטערס!

ס א ט ו ר ן .

לאַמיר זיך צעשיידן מיטן האַלב-פליסיקן ריז און זיך אַוועק-
 לאַזן צו זיין שכן - סאַטורן. פליען וועט אונז אויסקומען לאַנג:
 אַרום פערציק מינוט.

דאָ איז ווידער אַ נייע איבעראַשונג! סאַטורן איז אַרום-
 גערינגלט מיט אַ לייכטנדיקן רינג. דערדאָזיקער רינג איז נישט
 צוגעפעסטיקט צום פלאַנעט, ער הענגט אין הימלישן רוים; אָבער
 פון סאַטורנען טיילט ער זיך קיינמאָל נישט אַפ, ער טרעט נישט

אָפּ פון אים און טראַגט זיך מיט אים צוזאַמען אַרום דער זון.
לאַמיר אַ ביסל גענויער זיך צוקוקן צו דעמדאָזיקן
סודותפולן רינג. ער באַשטייט פון אַ סך, פון מיליאָנען קליינע
קערפערלעך, וועלכע דרייען זיך געדיכט אַרום סאַטורנען, ווי די
באַגלייטערס אַרום זייערע פלאַנעטן. נאָר די צאָל קערפערלעך
איז אַזוי גרויס, אַז ביי אונז אין די אויגן גיסן זיי זיך צונויף
אין איין גאַנצקייט, און זייער העלער רינג זעט-אויס ווי אַ רייף,
וואָס גאַרטלט אַרום סאַטורנען.

דער פלאַנעט גופא איז איינגעהילט אין אַ געדיכטער
אַטמאָספערע, אויף וועלכער עס זעצן זיך פון צייט צו צייט
טונקלע קופעס וואַלקנס.

סאַטורן איז נישט קיין סך קלענער פון יופיטערן. אָבער די
געדיכקייט פון סאַטורנס קערפער איז אַזוי קליין, ווי ביי קיין
איינעם פון די פלאַנעטן. זי איז אין אַכט מאָל קלענער, ווי
ביי דער ערד. סאַטורנס קערפער איז נישט מער, ווי אַ קויל,
וואָס באַשטייט נאָר פון דאַמפן און גאַזן.

מיר ציילן אָן ביי סאַטורנען צען באַגלייטערס. מען קאָן
זיך פאַרשטעלן די שיינקייט פון זיינע נעכט, ווען דער הימל
ווערט באַלויכטן פון צען לבנות און אויסער דעם דורך
אַ שטראַלנדיקן פאַס פונם רינג.

לאַמיר זיך אָבער רירן פאַרויס. מיר באַמערקן, אַז וואָס
ווייטער פון דער זון, ווערט אַלץ גרעסער דער מהלך פון איין פלאַנעט
ביון צווייטן: פון מערקורן ביז ווענוס זענען מיר געפליגן דריי
מינוט, פון דער ערד ביזן מאַרס - פינף מינוט, פון יופיטערן ביז
סאַטורנען - פערציק, און פון לעצטן ביז צו דעם ווייטערדיקן
פלאַנעט - אוראַן - וועט דער וועג דויערן שוין אַ שעה מיט
צוואַנציק מינוט.

מיר האָבן צייט גענוג און מיר קאָנען זיך אַרומקוקן און
באַטראַכטן דאָס, וואָס טוט זיך אַרום אונז.

ווי קליין זעט פון דאַנען אויס די זון! איר דורכמעסטער
ווייזט זיך אויס אין אַכט מאָל קלענער, ווי מיר האָבן אים געזען
פון דער ערד. זייער טונקל לייכט טאַקע דאָ די זון.

און וואָס איז געוואָרן מיט אונזער ערד? אָ, זי דוכט זיך
פֿון דאַנען אויס צו זיין אַ פשוט שטערנדל, און ס'איז זי גאַנץ
שווער לויטן אויסזען צו דערקענען צווישן די שטערן, וועלכע
זענען אויסגעשאַטן אויפן הימל!

מעטעאָרן און קאָמעטן.

אַבער וואָס אַזוינס רוקט זיך אָן אויף אונז פֿון פֿאַרנט?
ס'איז נישט קיין פֿלאַנעט, נאָר עפעס אַנדערש.
מיר פֿליען-צו נענטער און קוקן זיך גוט איין.
אין דער ריכטונג צו דער זון טראָגט זיך אַ גרויסע,
שוואַך-לייכטנדיקע מחנה מעטעאָרן. די דאָזיקע מעטעאָרן זענען
זייער קליין: זעלטן-ווען טרעפט זיך אַ טיילכל מיט אַ מער אַדער
זווייניקער גרעסערן דורכמעסטער, די מיינסטע זענען נישט מער
ווי מעטעאָרן-שטיב. די טיילכעלעך פֿון דער מחנה זענען נישט
צונויפגעגאַסן, נאָר עס זענען פֿאַראַן צווישן זיי אַפּשטאַנדן.
דערפֿאַר איז די גאַנצע מחנה דורכזיכטיק און דורך איר זעען
זיך די שטערן.

די מחנה איז געקומען אַהער פֿון די הימלישע ווייטענישן,
זייט הינטער די גרענעצן פֿון די זונען-פֿלאַנעטן. ווען די מחנה
האַט זיך דערנענטערט צו דער זון, האָט זי זיך בפֿירוש אַנגעהויבן
אונטערצוגעבן דער ווירקונג פֿון איר צוציאונגס-קראַפט, און וואָס
נענטער, איז די שליטה פֿון דער זון געוואָרן אַלץ גרעסער. די
מחנה האָט זיך נישט געקאַנט אַנטקעגנשטעלן דעמדאָזיקן פּוח און
איז געווען געצווונגען צו ענדערן איר ריכטונג, און אַרומצוגיין
אַרום דער זון.

בשעת-מעשה האָט זיך אַלץ שטאַרקער גענומען פֿילן אויך
די היץ פֿון די זונען-שטראַלן, און פֿון פֿאַרנט, ביים קערן פֿון
דער מחנה האָט זיך עפעס באַוויזן ווי אַ רויך. דאָס האָבן אַנגע-
הויבן זיך אויסצוטיילן דאַמפֿן און גאַזן פֿון פֿאַרשידענע שטאַפֿן.
דערנאָך קומט-פֿאַר אַט וואָס: די אויסדאַמפונגען שטייען-אַפּ פֿון
קערן פֿון דער מעטעאָרן-מחנה און הינטער איר בילדעט זיך אויס
אַ העלער פֿאַס, ענלעך צום פֿאַס רויך ביי אַ דאַמפּשיף.

אַזוי-אַרום האָט די אָנגעפּאַרענע פּונדערווייטנס מעטע-
 אַריטן-מחנה באַקומען דעם אויסזען פּון אַ קאַמעט: דאָס איז דער
 אַלעמען באַקאַנטער שטערן מיט אַן עק. אָבער דאָס איז נאָך
 נישט דער לעצטער גלגול! ווען דער קאַמעט וועט, אין זיין
 האַסטיקן פּלי, אַדורכטראַגן זיך פּאַרביי דער זון, און די ווירקונג
 פּון אירע שטראַלן וועט געמינערט ווערן, וועט דער עק אָנהייבן
 זיך צו פּאַרקלענערן, ער וועט ווערן אָפּגעשוואַכט און ביסלעכווייז
 אינגאַנצן פאַרשווינדן. איינמאָל דורכגעפּליגן דורך דער זונען-
 משפּחה, וועט דער קאַמעט אויף אייביק אַוועקגיין אין אַנדערע
 הימלישע געגנטן. — און דערביי וועט ער צוריק באַקומען זיין
 פּריערדיקע געשטאַלט, די געשטאַלט פּון אַ שוואַך-לייכטגנדיקער
 מחנה, וועלכע ער האָט געהאַט, בשעת ער האָט זיך באַוווּן אין
 אונזער וועלט.

אַזוי געשעט עס געוויינלעך, און מיט ענדלעכע קאַמעטן
 וועלן מיר זיך נאָך נישט איינמאָל צונויפטרעפּן, בעת אונזערע
 וואַנדערונגען אין וועלטן-רוים.

נאָר אַט זעען מיר, אַז מיט אונזער קאַמעט, וואָס מיר
 האָבן אים אַקאַרשט באַגעגנט, גייט עס צו נישט אַזוי גלאַטיק.
 דער שלייממזדיקער קאַמעט איז פּאַרבייגעגאַנגען צו נאַנט
 פּאַרביי דעם ריזיקן יופּיטער און איז דערפּאַר געשטרויכלט געוואָרן.
 יופּיטער האָט צוגעגעבן זיין צוציאונג צו דער זונען-צוציאונג און
 דערמיט נאָך מערער אויסגעקרימט דעם וועג פּון קאַמעט, וואָס
 איז שוין איינמאָל אויסגעקרימט געוואָרן דורך דער זון. איצטער
 האָט דערדאָזיקער וועג באַקומען אַ געשלאַסענע פּאַרם, זייער
 ענדלעך צו דער, וועלכע עס האָבן די וועגן פּון די פּלאַנעטן,
 וואָס קרייזן אַרום דער זון. אַזוי-אַרום האָט אונזער קאַמעט פּאַרלוירן
 זיין זעלבשטענדיקייט, ער איז געוואָרן נישט קיין צייטווייליקער,
 נאָר אַ שטענדיקער גליד פּון דער זונען-משפּחה. איצט וועט ער
 שוין אייביק אַרומקרייזן אַרום דער זון!

לאַמיר זיך אַרומקוקן אין דער אומגעגנט פּון דער זון:
 אפשר זענען דאָרטן שוין פּריער אויך געווען ענדלעכע דערשיינונג-
 גען? ס'ווייזט זיך אַרויס, אַז יאָ. אַזוינע געפּאַנגענע-אַדער ווי

מען רופט זיי אָן – פּעריאָדישע קאָמעטן, זענען באַקאַנט עטלעכע צענטליק. צווישן זיי איז פאַראַן אויך דער באַרימטער האַלייס קאָמעט, וואָס האָט אָנגעמאַכט אַזאַ גערודער און געוואָרפן אַן אימה אויף מענטשן אין 1910 יאָר, ווען ער האָט זיך דערנענטערט צו דער זון, און במילאָ אויך צו דער ערד. האַלייס קאָמעט קערט זיך אום צו דער זון יעדע 76 יאָר, אַנדערע אונז באַקאַנטע פּעריאָדישע קאָמעטן קערן זיך אום צו דער זון אין קירצערע צייטן.

דידאָזיקע נייע פאַר אונז דערשיינונג פאָדערט, מיר זאָלן זיך צוקוקן אויך צו די אַנדערע מעטעאָרן-מחנות, וועלכע טראָגן זיך אַהין און צוריק אין דער אומגעגנט פון דער זון. ווירקלעך, ס'עקזיסטירן נישט ווייניק מחנות – אמת, שיטע-רערע פון קאָמעטן, – וועלכע קרייזן אויך פּעריאָדיש אַרום דער זון. און מיר דערטראַכטן זיך, אַז דידאָזיקע מחנות זענען געוועזענע קאָמעטן, וועלכע האָבן זיך ביסלעכווייז צעשפּאַלטן און צעברעקלט. אין אַזאַ צעברעקלטן צושטאַנד טראָגן זיי זיך ווייטער מיט דעם וועג פון קאָמעט, וואָס האָט זיי געבאָרן.

דידאָזיקע מחנות זענען ענלעך צו שיטערע וואַלקנס פון מעטעאָריטן. אויב אַזאַ וואַלקן וועט זיך באַגעגענען, אַרומגייענדיק אַרום דער זון, מיט איינעם פון די פּלאַנעטן, איז פאַרשטענדלעך, אַז דער פּלאַנעט וועט צוציען צו זיך פון דער מחנה איינצלע מעטעאָריטן. זיי וועלן זיך נעמען שיטן אויף דעם פּלאַנעט, וועלן זיך אָנצינדן אין דער לופט צוליב דער רייבונג, און ס'וועט זיך באַקומען די דערשיינונג פון פּאַלנדיקע שטערן. אַזוינס קומט-פאַר, למשל, אויף דער ערד אין אָנפאַנג אויגוסט, ווען ס'זעען זיך אַ סך פּאַלנדיקע שטערן, באַוויסט אונטערן נאָמען „טרערן פון הייליקן לאָרענטיוס“. דידאָזיקע „טרערן“ זענען מעטעאָריטן פון אַ צעברעקלטן קאָמעט, וואָס זיינע רעשטלעך טראָגן זיך ווייטער אַרום דער זון.

מיר איבערצייגן זיך, אַז צו דער זונען-משפּחה געהערן אויסער פּלאַנעטן און זייערע באַגלייטערס נאָך אַ היפש ביסל פּעריאָדישע קאָמעטן און אַן אומגעזייערע צאָל מעטעאָרן-מחנות.

אוראן און נעפטון.

לאַמיר זיך ווייטער לאָזן אין וועג, נאָכדעם ווי מיר האָבן איבערגעריסן אונזער פליי. מיר טראָגן זיך אַנטקעגן דעם ווייטער-דיקן פלאַנעט - אוראן.

דאָס איז אַ גרויסער פלאַנעט. זיין פארנעם איז אין 63 מאָל גרעסער פאָרן ערד-פארנעם. זיין געדיכטקייט איז אָבער אויסערסט קליין: נישט מיט קיין סך גרעסער, ווי די געדיכטקייט פון וואַסער. אוראנס אַטמאָספערע גיט נישט קיין מעגלעכקייט צו באַקוקן זיין אויבערפלאַך. זיינע נעכט ווערן באַלויכטן פון פיר באַגלייטערס. אונז בלייבט נאָך צו באַקענען זיך מיט דעם לעצטן פלאַנעט פון דער זונען-משפחה, מיט נעפטונען, וועלכן מיר דערגרייכן אין אַנדערהאלבן שעה נאָכדעם, ווי מיר האָבן פאַרלאָזן אוראַנען. דערדאָזיקער פלאַנעט איז אויך זייער גרויס, אַ ביסל גרעסער פון אוראַנען, אָבער זיין געדיכטקייט איז נאָך קלענער, ווי אוי-ראַנס. אַ דאָנק דער גרויסער דערווייטערונג פון דער זון - אין דרייסיק מאָל אַ גרעסערער, ווי דער אָפּשטאַנד זון-ערד, - איז די זונען-באַלייכטונג אויפן נעפטון פּמעט אומבאַמערקבאַר, און די טעג אונטערשיידן זיך צוליב זייער קנאַפער ליכטיקייט פּמעט מיט גאַרנישט פון די נעכט. נעפטונס איינציקער באַגלייטער באַשיינט סיי בייטאָג סיי ביינאַכט דידאָזיקע ווייטע וועלט.

מיר האָבן זיך אַזוי-אַרום דערקליבן צו די עקסטע גרענעצן פון דער פלאַנעטן-משפחה, וועלכע פאַרענדיקט זיך מיטן וועג, וואָס נעפטון באַשרייבט אַרום דער זון. פון דער זון שטייט אָפּ דערדאָזיקער לעצטער פלאַנעט אויף פיר מיט אַ האַלבן מיליאָרד קילאָמעטער. נישט געקוקט דערויף גייט-דורך ליכטיקייט די גאַנצע שטרעקע נאָר אין אַכט שעה מיט צוואַנציק מינוט.

געענדיקט דעם איבערבליק פון דער זונען-וועלט לאַמיר זיך אומ-קוקן אויף דער זון. די זון זעט זיך פון נעפטונען ווי זייער אַ ליכטי-קער שטערן, העלער פון אַלע אַנדערע שטערן און פלאַנעטן. אָבער מיטן בלוזן אויג קאָן מען שוין נישט באַמערקן דעם זונען-דורכמעט-טער. די ערד זעט מען שוין אינגאַנצן נישט מיטן נישט-באַוואַפנטן אויג! פּדי זי צו געפינען, מוז מען אַנקומען צו דער הילף פון אינסטרומענטן.

אין צווישנשמערנדיקן רוים.

צו די שטערן!

לאַמיר זיך צעשיידן מיט דער זונען-וועלט און זיך לאַזן
גלייבן... אין די אומבאַווסטע ווייטענישן, צו די שטערן!
צרויסגעפלוניגן אין דעם פרייען וועלט-מדבר, וועלן מיר
נעמען באַאָבאַכטן דעם אונז שוין פרעמד געוואָרענעם קערפער-
די זון.

אין אַ געוויסע צייט אַרום וועלען מיר באַמערקן, אַז די
זון האָט ווי געביטן איר לאַגע. מיר קוקן זיך בעסער אַריין,
מיר פאַרשן... יאָ, ס'איז אַזוי! די זון איז גאָר נישט אומבאַוועג-
לעך. זי טראַגט זיך אין רוים מיט אַ גאַנץ גרויסער געשווינדקייט, -
אַרום צוואַנציק קילאָמעטער אין אַ סעקונדע.

בכּן, לאַמיר ווענדן אונזער פּלי צו עפעס אַ שטערן.
אַבער צו וועלכן? מיר וועלען אויסקלייבן דעם נאַנטסטן!
די שטערן-אַפּשטאַנדן זענען אונז באַוויסט גאָר פאַר
אַ קליינער צאָל שטערן, און פון זיי איז דער נאַנטסטער איינער
פון די זייער ליכטיקע, וועלכע מען קאָן זען אויפן הימל פון
דער דרומדיקער האַלב-קויל. צו אים ווענדן מיר זיך טאַקע.
לאַמיר זיין געדולדיק. דער וועג איז אַ ווייטער.

מיר טראַגן זיך שוין זייער לאַנג. ס'איז שוין פאַרביי
אַ גאַנץ יאָר, און ביז אונזער ציל איז נאָך גאַנץ ווייט. אמת,
דער אויסדערווייטער שטערן האָט אַנגעהויבן העלער לייכטן. ער
לייכט שוין אַזוי, ווי וועגוס אויף אונזער הימל, אַבער פאַר
אונז איז ער נאָך אַלץ אַ שטערן, און נישט קיין הימלישער
קערפער פון אַ באַדייטנדיקער גרייס.

מיר פליען אין פראַסטיקן רוים און אין פולשטענדיקער פינצטערניש. אונז רינגלט בוכשטעבלעך אַרום אַ הימלישער אַקעאַן אָן אַ ברעג און אָן אַ סוף. פון אַלע זייטן זעען מיר יעדע רגע באַר ווייטע שטערן, וואָס לייכטן מיט אַ ווייכער, נישט פינקלענ-דיקער שיין. פריער, ווען מיר האָבן געמאַכט די רייזע אין די גרענעצן פון דער זונען-וועלט, איז געווען אַנדערש. מיר האָבן די גאַנצע צייט געזען אויפן הימל די לייכטיקע זון און אַנגעטראָפן גרעסערע קערפערס-פלאַנעטן. ווען מיר פלעגן זיך צעשיידן מיט איינעם, פלעגט פאַר אונזערע אויגן זייער גיך אויסוואַקסן אַן אַנדערער גרויסער קערפער. פמעט נישט געווען קיין מאַמענט, ווען אויפן הימל זאָל נישט לייכטן, אונז באַשיצן און באַשירעמען דער אַדער יענער גרויסער הימלישער קערפער... און איצט פילן מיר זיך איינזאַם אין וועלט-מדבר, — און אומעטיק לויפן מאַנאַטן באַך מאַנאַטן!

נישט איינמאָל קוקן מיר זיך אום אויף דער זון. זי איז שוין געוואָרן באַר קליין: זי זעט-אויס באַר ווי אַ קליין שטערנדל. אויסערלעך אונטערשיידט זי זיך נישט פון די איבריגע שטערן, פונקט ווי דידאַזיקע שטערן אונטערשיידן זיך נישט אויסערלעך פון דער זון.

און ס'ווערט קלאַר, אַז די מעכטיקע, בלענדנדיקע, העלע זון איז נישט מער, ווי אַ געוויינלעכער שטערן, איינס פון די סך פינטעלעך, וואָס באַזייען אין אַזאַ גרויסער צאָל דאָס הימלישע געוועלב.

און אונזערע פלאַנעטן? און די זונען-משפחה? פון דאָנען זעט זיך נישט אַפילו דער סאַמע דערווייטערטער פון דער זון — נעפטון; יעדנפאַלס מיטן בלויון אויג קאָן מען אים נישט זען. אין אַ גוטן און שטאַרקן טעלעסקאָפּ וואָלט מען פון דאָנען געקאָנט אונטערשיידן די קרייזנדיקע אַרום דער זון מאַסן פון יופיטער און סאַטורן. אָבער באַר ווי קליינע, העלע פינטעלעך. אַלע איבריגע פלאַנעטן גיסן זיך צונויף מיט דעם העלערן פלעק, ווי עס זעט-אויס פון דאָנען די זון.

אויב אַזוי, טאָ פאַרוואָס זאָל נישט זיין דאָסזעלביקע אויך

מיט די אַנדערע שטערן? אויך זיי האָבן זייערע אייגענע פּלאַנעטן-וועלטן, קאָמעטן א. דאָסגל. אָבער אויך מיט די שטערן-וועלטן דאָרף געשעען דאָסזעלביקע. אויף אַזעלכע אָפּשטאַנדן, ווי די, וואָס טיילן אָפּ יעדערן פון זיי פון די איבריגע, דאַרפן זיי זיך צונויפגיסן אין איין פּונקט, וואָס פאַלט-צונויף מיטן הויפט-שטערן. דער הימלישער רוים איז טאַקע כּמעט ווי פּוסט. מיר באַגעגענען נאָר מעטעאָריטן-שטיקלעך און שטויבעלעך פון דעם שטאַף, פון וועלכן ס'איז אויפגעבויט די גאַנצע וועלט. זיי טראָגן זיך איינציקווייז, אָדער עטלעכע צוזאַמען און האָבן זייערע אייגענע וועגן, ביז זיי דערנענטערן זיך נישט צו אַ וואָסער נישט איז מעכטיקן לויט דער מאַסע הימלישן קערפּער, וועלכער וועט מיטן כּוח פון זיין צוציאונג אָפקערן זיי פונם גלייכן וועג און צווענדן צו זיך.

אַמאָל זעען מיר, ווי עס טראָגט זיך אין רוים אַ גרעסערע מחנה מעטעאָרן-איינע פון די, וואָס, דערנענטערנדיק זיך צו אַ שטערן, צעשפּרייטן זיי זיך ווי שיינע, עקיקע קאָמעטן, קרייזן אַרום דעם צוציענדיקן שטערן און לאָזן זיך דערנאָך ווייטער פּלאַנדזשען איבער דער אַלִוועלט.

און מיר פליען ווייטער פאַרויס. און ווייטער ציען זיך וואָכן נאָך וואָכן, חדשים נאָך חדשים... דער נאָנטסטער שטערן איז נאָך אַלץ ווייט און פאַרגרעסערט זייער פאַמעלעך זיין העלקייט.

א. מ. ת.

נאָר פּלוצלינג באַמערקן מיר, אַז די קליינע הימלישע קערפּערס הייבן אָן צו ענדערן זייערע וועגן... זיי טראָגן זיך ערגעץ נישט גאָר ווייט. זיי גיבן זיך אונטער דער ווירקונג פון אַ צוציאונגס-קראַפּט.

מיר ווענדן אַהין אונזער גאַנצע אויפּמערקזאַמקייט, אָבער באַמערקן נישט קיין שום זאַך.

אין עטלעכע טעג אַרום פאַרדעקט זיך פון אונזער בליק פריער איין שטערן, דערנאָך אַ צווייטער... מיר קוקן זיך איין אין יענער ריכטונג און איבערצייגן זיך, אַז עפעס האָט אָנגעהויבן

צו פארדעקן די שטערן. אָט האָט דערדאָזיקער „עפעס“ שוין פֿאַרדעקט אַ שטח, וואָס איז גלייך דער לבנה-אויבערפֿלאַך. ער ווערט אַלץ גרעסער און גרעסער... לסוף פֿאַרדעקט ער שוין אַ באַדייטנדיקן טייל פֿון הימלישן געוועלב. מיר שטעלן זיך אָפֿ קוקן.

צו אונז טראָגט זיך אַן אומגעהייערע, טונקעלע קויל! זי טראָגט זיך גיך מיט אַ געשווינדקייט פֿון אַרום פּופּציק קילאָמעטער אין אַ סעקונדע. עס וואָלט געווען אוממעגלעך זי צו באַקוקן, ווען נישט די מאַמענטאַלע אויפֿלאַקערונגען, ווען עס שטיסן זיך מיט איר צוזאַמען מעטעאָרן, וועלכע באַמבאַרדירן פֿסדר די אויבערפֿלאַך פֿון דעמדאָזיקן טונקעלן קערפּער. ס'איז אַ ריכטיקע און אינגאַנצן פעסטע קויל! אויף איר זענען נישטאָ קיין שום ימים, אָקעאַנען, קיין שום גרינע פעלדער און וועלדער. עס הענגען נאָר באַרג-קייטן מיט פעלזיקע אַן-שניי-איקע שפיצן, און איר גאַנצע אויבערפֿלאַך איז צעשפּאַלטן מחמת די שרעקלעכע פרעסט. אפילו קיין סימן פֿון לופּט איז נישטאָ. אַן אמתר מת!

אַבער ס'איז נישט שווער צו באַמערקן, אַז אויך אויף אים איז אַמאָל געווען ליכטיק און וואַרים. דערדאָזיקער קערפּער איז געווען אַ העלער שטערן. נאָכדעם איז ער געוואָרן פעסטער און געדיכטער און איז געווען אַרומגערינגלט מיט אַן אַטמאָספּערע. שפעטער, אין מיליאָנען יאָרן אַרום, האָט זיך דער קערפּער אָנגעהויבן אָפּצוקילן, אויפֿגעהערט צו לייכטן, נאָכדעם אָנגעהויבן פֿאַררוירן צו ווערן, פֿאַרלוירן די אַטמאָספּערע... אויב ס'איז אויף אים געווען לעבן – אַלצאיינס אין וואָס פֿאַראַ פֿאַרם – איז דאָס לעבן אונטערגעגאַנגען.

איצט טראָגט זיך דערדאָזיקער מת, ווי אַ שיף, וואָס איז אַוועקגעוואָרפֿן בעת אַ שטורעם דורך אירע מאַטראָסן. ער טראָגט זיך אין הימלישן רוים ביז ער וועט אויפשטיין תּחית-המתיב בעת אַ גיגאַנטישער קאַטאַסטראָפּע – בעת אַ צוזאַמענשטויס פֿון הימלישע קערפּערס.

דאָס איז דער ערשטער טויטער קערפּער, וועלכן מיר האָבן

צו בילדער-מאָויל III.

א דאָנק דער באַזעצונג פון דער ערד אַרום איר אַקס און איר אַרומדרייאָנג אַרום דער זון האָט דער אויסגעשטערנטער הימל צו יעדער צייט טיילווייז אָן אַנדער אויסזען, און אויך אין יעדער געגנט אויף דער ערד איז זיין אויסזען אָן אַנדער. אונזער בילד שטעלט פאַר דעם הימל, ווי מען זעט אים אין אונזערע קאָנטן אין דעצעמבער מאָנאַט אַרום 10 אַ זייגער ביינאַכט.

אַלע שטערן זענען אויס פאַר דעם בלויון אויג ווי פינטלעך; מיר אונטערשיידן אָבער שטאַרקער-לייכטדיקע און שוואַכער-לייכטדיקע שטערן. די העלסטע שטערן אויפן הימל ווערן אָנגערופן שטערן פון דער 1-טער גרייס, דערנאָך גייען שטערן פון 2-טער גרייס, פון 3-טער א. א. א. וו. מיטן בלויון אויג קאָן מען זען שטערן ביז דער 5-טער גרייס; מענטשן מיט אַ גאָר שוואַכער ראיא ווען אויך די נאָך שוואַכערע שטערן פון דער 6-טער גרייס. אויף דעם בילד זענען די שטערן באַצייכנט מיט ווייטע קייקלעך, און וואָס העלער דער שטערן, איז ער באַצייכנט מיט אַץ אַ גרעסער קייקלעך.

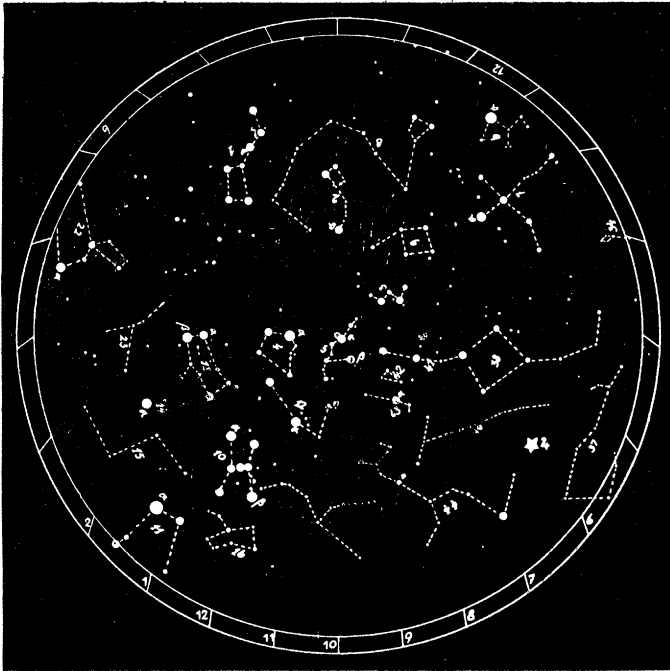
די שטערן פון דער 7-טער גרייס און די נאָך שוואַכערע, וואָס מען זעט זיי נאָר אין אַ טעלעסקאָפּ (די אַזויגערופענע טעלעסקאָפישע שטערן), זענען אויפן בילד נישט פאַרגעשטעלט.

פון די אוראַטע צייטן זענען מענטשן געווינט צו פאַרזיגן אין געדאַנקען איינזענע שטערן אין שטערן-בילדער און זיי אָנצורופן אויפן נאָמען פון געטער, מיטאַלאָגישע העלדן און געגנטשאַנדן. די „מזלות“ פון ייִדישן לוח זענען אויך נעמען פון שטערן-בילדער, דהיינו, פון יענע 12 שטערן-בילדער, וואָס די זון וואַנדערט צווישן זיי בשעת איר געדוכטער יאָריקער באַזעצונג איבערן הימל. דאָס זענען די שטערן-בילדער: מאַזנים — וואָג, עקרב — סקאַפּיאָן, קשת — בויגן אָדער שיטער, גדי — ציג, דלי — עמער אָדער וואַסערטרעגער, דגים — פיש, טלה — באַק, שור — אַקס, תאומים — צוויילינג, טרטן — קרעבס, אריה — לייב. בתולה — יוגפּרוי.

אייניקע פון די „מזלות“ איז צו זען אויך אויף אונזער בילד, וווּ די ציפער באַדייטן פאָלגנדיקע שטערן-בילדער (מיט גריכישע אותיות זענען באַצייכנט די העלערע שטערן, ווי דאָס איז אָנגענומען אין דער אַסטראָנאָמיע):

- 1 — וואָגן אָדער גרויסער בער. 2 — קליינער בער. 3 — קאַסיאָפּעאַ.
- 4 — פּורמאַן. 5 — פּערסעוס. 6 — לירע. 7 — שוואַן. 8 — דראַקאָן. 9 — צעפּעוס.
- 10 — אַריאָן. 11 — גרויסער הונט. 12 — אַקס. 13 — צוויילינג. 14 — קליינער הונט,
- 15 — איינהאַרן. 16 — האָז. 17 — ערידאַנוס. 22 — לייב. 23 — קרעבס. 34 — דעלפּין.
- 37 — וואַסערטרעגער. 38 — פּעגאַזוס. 39 — פיש. 41 — אַנדראָמעדע. 42 — דרייַצק.
- 43 — באַק. 44 — וואַלפּיש.

די שטערן, וועלכע געהערן צו איין שטערן-בילד, זענען אין די מייסטע פּאַלן אין דער הירקלעכקייט פּרעמד צווישן זיך און זייער דערווייטערט איינע פון די אַנדערע. דער מילך-וועג איז אויף דעם בילד נישט אָנגעצייכנט.



דער אויסגעשטערנטער הימל.



באגעגנט. דערפאר האָט אונז זיין אויסזען אַזוי פאַרחידושט...
 נאָר שפעטער וועלן מיר זיי נאָך נישט איינמאַל באַגעגענען.
 צווישן זיי טרעפן זיך אויך אַזוינע, וואָס זענען נאָך נישט
 אינגאַנצן אויסגעלאָשן געוואָרן און פינקלעך שוואַך מיט אַ גסיסה-
 דיקער טונקל-רויטער שיין. עס טרעפן זיך אויך אַזוינע, וואָס
 האָבן אויפגעהערט צו לייכטן, אָבער זענען נאָך וואַרים, ווי
 אַ מת, וועלכער האָט נאָך נישט באַוווּן פאַרגליווערט צו ווערן.
 לָסוף טראָגן זיך אין רוים אויך אַזוינע מתים ווי דער, וועלכן
 מיר האָבן פריער באַגעגנט.

אייניקע בלאַנקען-אַרום איבערן הימל איינציקווייז.
 אַנדערע זענען פאַרגליווערט געוואָרן אין ענגע גרופעס, פון צוויי
 און זעלטן פון אַ גרעסערער צאָל באַזונדערע הימלישע קערפערס.
 ס'טרעפן זיך אויך טויטע גרופעס, ענדלעכע צו דער זונען-וועלט;
 אין זיי איז אויסגעלאָשן געוואָרן אי דער צענטראַלער גרויסער
 קערפער, אי אַ גרופע פאַרהעלטנישמעסיק קלענערע פלאַנעטן, וואָס
 קרייזן נאָך אַלץ אַרום זייער זון אַפילו איצטער, ווען זי איז
 אָפגעשטאַרבן און קאָן זיי נישט באַשענקען נישט מיט ליכט און
 נישט מיט וואַרימקייט.

דערדאָזיקער מתים-טאַגן שטעלט מיט זיך פאַר אַ שאַרפן
 קאָנטראַסט צו די ערדישע בית-עלמינס. ביי אונז שלאָפן די מתים
 מיט אייביקן שלאָף, אויף שטענדיק אָפגעריסן פון זייערע פריער-
 דיקע באַציאונגען און געשעפטן. די נישט-באַגראַבענע הימלישע
 מתים טראָגן זיך אין תהום פון דער אַלועלט און דערפילן זייער
 חוב פון באַוועגן זיך אַרום די אַמאָל מעכטיקערע האַרן און
 איצט מתים, פונקט ווי דידאָזיקע זייערע הערשער וואַלטן נאָך
 פאַרבליבן הימלישע קערפערס, וואָס שטראַלן-אויס ליכט און
 וואַרימקייט. די געטריישאַפט אויף יענער וועלט איז, ווייזט-אויס,
 אויפן הימל שטאַרקער, ווי אויף אונזער ערדישער וועלט...
 אָבער וואָס עס פאַרווונדערט אונז מער פון אַלץ — איז די
 צאָל פון די מתים. עס ווייזט זיך אַרויס, אַז אַזוינע אויסגעלאָ-
 שענע קערפערס איז אין די הימלישע אָפגרונטן פאַראַן אַ סך
 מער, ווי העלע קערפערס, אַזויגערופענע שטערן.

א סך אזוינע מתים וועלן מיר נאך טרעפן אין רוים. אבער
 גישט ריכטיק וואָלט געווען דער אויספיר, אַז דער רוים איז מיט
 זיי געדיכט באַזעצט. קאָמיר זיי אַנטרעפן אַפילו צו איינעם אָדער
 צו עטלעכע אין משך פון אַ יאָר, — איז עס אַלץ גאַרנישט. אויב
 מיר וועלן זיך רעכענען מיט אונזער פּלי-געשווינדקייט און מיט
 די אומגעהייערע אַפּשטאַנדן, וועלכע מיר מאַכן-אָדורך אין
 אַ קורצער צייט, וועט אויסקומען, אַז דידאַזיקע טויטע באַפעל-
 קערונג איז נישט מער ווי איינצלנע שטויבעלעך אין דעם
 וועלט-מדבר.

ד ע ר נ אַ נ ט ס ט ע ר ש ט ע ר ן .

ס'איז שוין פאַרביי דריי יאָר זינט מיר האָבן זיך אַוועק-
 געטראָגן מיט דער געשווינדקייט פון ריכטיקייט אין דער ריכטונג
 פון דער זון צו דעם נאַנטסטן שטערן. נאָר מיר קאָנען אים נאָך
 אַלץ נישט דערגרייכן. דאָס געלינגט אונז ערשט נאָך פיר יאָר
 וואַנדערן.

ווען מיר האָבן זיך דערנענטערט צו דעמדאָזיקן שטערן,
 האָבן מיר אומגעריכט באַמערקט, אַז דאָ געפינט זיך נישט איין
 שטערן, נאָר צוויי צוזאַמען.

צוויי אומגעהייערע קוילן, נאָך גאַזיקע און פּלוז טיילווייז,
 אויף דער אויבערפלאַך פּליסיקע, געפינען זיך אויף אַזאַ אַפּשטאַנד
 איינע פון דער צווייטער, ווי מיר האָבן עס געזען ביי דער זונען-
 משפּחה צווישן די גרעסערע פּלאַנעטן און דער זון. נאָר דאָ
 זענען ביידע קוילן כמעט פון דערזעלבער גרייס, נישט ווי ס'איז
 געווען אין דער זונען-וועלט. ביידע זענען גרויס און העל, און
 נאָר פונדערווייטנס גיסן זיי זיך צונויף אין איין קערפער.

אויב דער אונטערשיד אין סכּום שטאַף, וועלכן עס
 פאַרמאָגן דידאַזיקע צוויי קערפערס, וואָלט געווען זייער גרויס,
 ענדלעך צו דעם, ווי מיר האָבן עס געזען אין דער זונען-וועלט,
 וואָלט דער קלענערער קערפער זיך אונטערגעגעבן דער צוציאונגס-
 קראַפט און גענומען קרייזן אַרום דעם גרעסערן. ביי אונזער
 שטערן-פּאַר וועגט קיין איין קערפער אויף אַזוי פיל נישט איבער

דעם צווייטן, אז ער זאל קאָנען אים באַהערשן מיט זיין
 צוציאונגס-קראַפט און צווינגען אייביק אַרומצוקרייזן אַרום זיך.
 ווי אַ רעזולטאַט פון דערדאָזיקער גלייכקייט האָבן זיך גענומען
 דרייען ביידע, און נישט נאָר דער קלענערער, און דערביי קומט-
 פאָר זייער באַוועגונג אַרום אַ פּוסטן אָרט אין רוים כמעט
 אינמיטן צווישן ביידע קערפערס. דער פּונקט, אַרום וועלכן עס
 קרייזן פאָרווייז שטערן, רופט זיך אַן זייער שווער-פּונקט. אַזאָ
 ענג-פאַרבונדענע פאָר הימלישע קערפערס טראָגט דעם נאָמען פון
 אַ טאַפּל-שטערן. מיר וועלן נאָך טרעפן אַ סך ענלעכע פאַרלעך,
 ווי אויך מער קאָמפּליצירטע, ביי וועלכע עס זענען ענג פאַרבונדן
 צווישן זיך צו דריי, פיר, און אַמאָל נאָך מערער שטערן.
 יעדער, אָדער כמעט יעדער אַזאָ שטערן קאָן צונויפקלייבן
 און אויפהאַלטן אַרום זיך אַ גאַנצע סוויטע קלענערע הימלישע
 קערפערס, ווי עס טוט די זון לגבי די פּלאַנעטן מיט זייערע
 באַגלייטערס, קאָמעטן א. דאָסגל. אַט אַזוי איבערצייגן מיר זיך, אַז
 אונזער פּינגלידעריקע און פּינגעשטאַליקע זונען-משפּחה איז נאָך
 ווייט נישט די סאַמע קאָמפּליצירטע פאַרבינדונג פון הימלישע
 קערפערס אין איין ווינקל פון רוים. אין דעם תּהום פון דער
 אַלדוועלט טרעפן זיך צאָלרייכערע פאַמיליעס מיט מער פאַרפּלאַנ-
 טערטע באַציאונגען און באַוועגונגען...

שטערן-אַפּשטאַנדן.

דאָמיר איצט פאַרברייטערן דעם קרייז פון אונזערע באַ-
 קאַנטשאַפטן. מיר וועלן אַוועקפּליען צו די אַרומיקע שטערן.
 און אַט וואָס עס וועט זיך דאָרטן אַרויסווייזן: גאָר נישט
 ווייט פון דעם אַקאַרשט-באַזוכטן שטערן און כמעט אויף דעמועל-
 ביקן ווי ער אַפּשטאַנד פון דער זון, געפינען מיר נאָך אַ צווייט
 שטערנדל, וואָס לייכט אָבער זייער שוואַך. עס איז אַזוי שוואַך,
 אַז פון דער ערד וואָלט מען עס געקאָנט באַמערקן נאָר אין
 אַ שטאַרקן טעלעסקאָפּ. געפינענדיק זיך נישט ווייט פון דעם העלן
 שכן, באַוועגט זיך דאָסדאָזיקע קליינע שטערנדל כמעט מיט
 דערזעלבער געשווינדקייט ווי ער, און דערביי אין דערזעלבער

ריכטונג. אָבער לױטן קאָליר איז עס אינגאנצן אַן אַנדער. דער העלער
 נאָנטסטער שטערן איז געווען געל, און דאָס שטערנדל איז רויטלעך.
 סױאָלט געווען גאַנץ נאַטירלעך צו מיינען, אַז יעדער
 שטערן לײכט העלער דערפאַר, וואָס ער איז נענטער צו
 אונז, און פאַרקערט, שוואַך-לײכטנדיקע שטערן זענען פון אונז
 פאַרהעלטנישמעסיק ווייט... און אָט ווייזט זיך אַרויס, אַז ס׳איז
 נישט שטענדיק אַזוי: ס׳קומט-אויס, אַז לױט זייער העלקייט
 זענען די שטערן אין רוים אויסגעמישט. אויף דעמוזעלביקן
 אָפּשטאַנד, ווי מיר זעען עס איצט, קאָנען זיך געפינען אי זייער
 העלע, אי זייער שוואַכע שטערן. אַזוינע ביישפּילן וועלן מיר אין
 דער אַלגעמײנער טרעפּן נאָך אַ היפש ביסל.
 מיר וועלן זיך אַוועקלאָזן צו איינעם פון די ווייטערדיקע
 לױט דער ריי שטערן, נאָכדעם צום צווייטן, דריטן א. א. וו.
 דידאָזיקע רייזעס וועלן ביי אונז אָפּנעמען אַ סך צייט.
 אַפילו ביי אַזאַ אומגעהייערער געשווינדקייט, ווי די, וועלכע עס
 פאַרמאָגט אונזער ווונדערבאַרער פּלי-טעפּיד, וועט אונז אַלץ אויס-
 קומען צו פּליען צו עטלעכע יאָר, און עפטער – צו עטלעכע
 צענטליק יאָר. אויב מיר וואָלטן געווען געוויינלעכע בשר ודם,
 וואָלט נישט געקלעקט דאָס לעבן אויף צו באַקענען זיך מיט
 דעם רוים, וואָס רינגלט-אַרום אונזער זון. איצט, פאַר אַזאַ רייזע,
 וואָס מיר מאַכן צווישן די שטערן, קלעקן נישט די ווונדערלעכע
 אייגנשאַפטן, מיט וועלכע מיר זענען געווען געצווונגען זיך צו
 באַשענקען, און מען מוז צו זיי נאָך צוגעבן, אויב נישט פּולע
 אומשטערבלעכקייט, איז כאַטש אַן אויסערגעוויינלעך לאַנג לעבן...
 אומעטום אין הימלישן רוים טרעפּן מיר אַלטע באַקאַנטע:
 מעטעאָריטן און גאַנצע מחנות פון דידאָזיקע קערפּערלעך. מיר
 באַגעגענען אויך פון צייט צו צייט אויסגעלאָשענע, אָפּגעשטאַרבענע
 קערפּערס. און אין אַנדערע ערטער באַמערקן מיר שטיקער
 דאַמפּן און גאַזן, וואָס פאַרדעקן אַמאָל, ווי אַ לײכטער נעפל,
 די העלע שטערן.
 נאָר לאַמיר נישט קאַרגען קיין פאַר טויזנט יאָר און
 אַרומפּליען דריי-פיר צענטליק נאָנטסטע שטערן.

שטערן-וועלטן.

אינגיכן איבערצייגן מיר זיך, אז עס זענען פאראן שטערן
פון זייער פארשידענע גרייסן. זעלטן-ווען האבן מיר באגעגנט
שטערן-קוילן פון אזא גרייס, ווי די זון, און אמאל אפילו קלענערע.
מערסטנטיילס זענען זיי אבער גרעסער און אפט אין א באדייטנדער
מאָס - אין צענטליקער און הונדערטער מאָל.

נישט ביי אלע שטערן לייכט די אויבערפלאַך גלייך העל:
נישט זעלטן לייכט אַ גלייך גרויס שטיק אויבערפלאַך ביי
אייניקע שטערן אין צענטליקער און הונדערטער מאָל העלער, ווי
ביי אנדערע.

דערפאר איז פארשטענדלעך, אז, ווען מיר קוקן אויף די
שטערן אפילו פון איין-און-דעמזעלביקן אָפּשטאַנד, דוכטן זיי
זיך אויס צו זיין נישט גלייך העל. אָבער דאָס איז ריכטיק
בלויז אין פאראיינצטע פאָלן. אויב מיר וועלן נעמן אין אַכט
אַ גרויסע צאָל שטערן, דעמאָלט וועלן די העלערע טאָקע זיין
נענטער צו אונז, און פארקערט.

מיר האָבן אויך באַמערקט, אז נישט אלע שטערן האָבן דעם-
זעלביקן קאָליר. ס'זענען פאראן צווישן זיי אינגאַנצן ווייסע, דערנאָך
ווייס-בלויזעכע, געלעכע, אַראַנזש-פארביקע, רויטלעכע און רויטע
- פון פארשידענע שאַטירונגען. פארגלייכנדיק מיטאַנאַנד שטערן
פון פארשידענע קאָלירן, דערגייען מיר די סיבה פון דעמדאָזיקן
אונטערשיד: ער נעמט זיך דערפון, וואָס זיי זענען אָנגעגלייט
ביז צו פארשידענע מדרגות. מיט די שטערן קומט-פאָר פונקט
אזוי ווי מיט אַן אייזערנער שטאַבע, וועלכע בייט איר קאָליר
פון טונקל-רויט ביז ווייס, בשעת מען גלייט זי אָן, און פארקערט,
פון ווייס ביז טונקל-רויט און דערנאָך ביז פולער אויסגעלאָשנקייט-
בשעתן אָפקילן זיך.

די צייט, ווען אַ הימלישער קערפער געפינט זיך אין
צושטאַנד פון העלער לייכטונג איז פארהעלטנישמעסיק קורץ,
כאָטש זי ווערט געמאַסטן מיט הונדערטער מיליאָנען יאָרן. אָבער
די שטערן הערן נישט אויף צו עקזיסטירן מחמת דעם, וואָס
זיי האָבן אויפגעהערט צו לייכטן.

מיר קאָנען זיך דערלויבן צו מאַכן אַזאַ פאַרגלייך: דער העלער צושטאַנד פון אַ הימלישן קערפער — דאָס איז זיין בלי- צייט; ווען ער האָט שוין אָפגעבליט, הערט דער הימלישער קערפער נישט אויף צו עקזיסטירן און ווערט רייף... דער באַשטערנ- טער הימל איז דער בליענדיקער בלומען-גאַרטן פון דער אַלִוועלט! אַ סך שטערן האָבן זיך אַרויסגעוויזן פאַר קוילן לייכטע גאַזן און דאַמפן, אַזוינע לייכטע, אַז אין אונזער לופט וואָלטן זיי זיך אויפגעהויבן אין דער הייך, ווי אַ לופט-באַלאָן. אַנדערע זענען געדיכטער, זייער אויבערפלאַך האָט אָנגענומען די געשטאַלט פון אַ וואָלקן. ביי אייניקע שטערן איז די אויבערפלאַך פליסיק און אין דער פליסיקייט שווימען פעסטערע טיילן. אַנדערע זענען שוין באַדעקט מיט אַ פעסטער קאָרע און לייכטן שוואַך מיט אַ טונקל-רויטן קאָליר.

נישט ביי אַלע שטערן בלייבט די העלקייט אומפאַרענדערט. ביי אייניקע ענדערט זי זיך נישט רעגולער, אַקראַט ווי עס וואָלט זיך געווענדט אָן די קאַפּריוזן פון צופאַל, ביי אַנדערע קומען-פאַר די ענדערונגען אין מער-ווייניקער באַשטימטע פעריאָדן: אַמאָל יעדע עטלעכע חדשים, אַמאָל יעדע עטלעכע טעג, און אַמאָל גאַר יעדע עטלעכע שעה.

די סיבות פון די ענדערונגען זענען פאַרשידענע. אייניקע שטערן, למשל, האָבן טונקעלערע באַגלייטערס און, ווען דער באַגלייטער פאַרדעקט דעם שטערן, אַרומקריינדיק אַרום אים, ווערט די שטערן-שיין אָפגעשוואַכט; — אַזוי ווערט אויך אָפגע- שוואַכט די זונען-שיין, ווען די זון ווערט פאַרדעקט דורך דער לבנה אין דער צייט פון פאַרפינצטערונגען. אַנדערע שטערן בייטן זייער לייכטונג דערפאַר, וואָס זייער אויבערפלאַך איז נישט גלייכמעסיק העל אין פאַרשידענע טיילן; בכּן ווייזט אונז אַזאַ שטערן, ביי דער אַרומדרייאַנג אַרום זיין אַקס, פאַרשידן-לייכטנדיקע טיילן, א. א. וו. נאָך אַנדערע שטערן ווערן פון צייט צו צייט העלער, צוליב אויסברוכן פון מער אָנגעגליטע מאַסן און עטלעכע דערשיינונגען, ווי מיר האָבן עס אין אַ קליינעם פאַרנעם געזען ביי דער זון.

און אמאל טרעפט, אז עפעס א גאר קליין שטערנדל פלאקערט פלוצלינג אויף מיט דער גרעסטער ליכטיקייט און ווערט פארברענט אין איין-צוויי טעג. אן אנדערש מאל קומט-פאר אזא אויפפלאקערונג דארטן, ווו ס'האט זיך פריער נישט געזען אפילו דאס קלענסטע שטערנדל. ענלעכע פאלן ווערן אפטער פאר אלץ ארויסגערופן דורך צוזאמענשטויסן פון הימלישע קערפערס: אדער עס שטיסן זיך צונויף א שוואך-לייכטנדיק שטערנדל מיט א טונקל, אדער עס קומט-פאר א צוזאמענשטויס צווישן צוויי טונקלע קערפערס, אדער עס טרעפט זיך גאר א באגעגעניש פון א טונקלען קערפער מיט א מעטעאריטן-מחנה א. א. וו.

די זון באוועגט זיך אין רוים: אונז האט זיך דאס געווארפן אין די אויגן, ווי גאר מיר האבן פארלאזן די זונען-וועלט. גערייזט א לענגערע צייט צווישן די שטערן, האבן מיר זיך איבערצייגט, אז דיזעלבע אייגנשאפט פארמאגן אויך אנדערע קערפערס.

נאך מערער, - ס'ווייזט זיך ארויס, אז אויפן הימל איז בכלל נישטא קיין שום אומבאוועגלעכע זאך! אלץ - אי די סאמע קלענסטע שטיבעלעך, אי גרויסע מאסן שטאף - איז באשאנקען מיט באוועגונג און בייט אייביק, אומאויפהערלעך די לאגע!

די באוועגונגען פון די שטערן קומען-פאר כמעט מיט דערזעלביקער געשווינדקייט, ווי פון דער זון - פון עטלעכע צענטליק קילאמעטער אין א סעקונדע. גאר אין פאראיינצלטע פאלן באמערקען מיר ביי שטערן א געשווינדקייט פון עטלעכע הונדערט קילאמעטער אין א סעקונדע.

ס'טרעפט אויך, אז א געוויסע צאל שטערן - אמאל אפילו, עטלעכע צענטליק - באוועגן זיך אין איין געמיינזאמער ריכטונג און בערך מיט דערזעלביקער געשווינדקייט; מיר שטיסן זיך באלד אן, אז אזעלכע שטערן זענען קרובים, - זיי זענען פארבונדן אין איין אלגעמיינע גרופע, און מאכן אזוי-צו-זאגן, א פאמיליען-רייזע.

שטערן-הויפנס.

ארויסגעפליגן אין א געגנט, וואס איז פארהעלטנישמעסיק

ווייניק באפעלקערט מיט לייכטנדיקע קערפערס, לאַמיר זיך אַרומ-
קוקן, כדי אַנמערקן די ריכטונג פאַרן ווייטערדיקן פליען.
מיר זעען, אז צווישן דער גאַנצער מאַסע שטערן זענען
פאַראַן עטלעכע ערטער, וווּ די שטערן זענען באַזונדערס אָנ-
געהויפט. דאָ געפינען זיך אמתע שטערן-קופּעס, אַדער שטערן-
הויפּנס. אין אַזעלכע שטערן-הויפּנס זענען די מייסטע שטערן
במעט פון דערזעלביקער לייכטיקייט און פונדערווייטנס דאַכט
זיך אויס, אַז זיי זענען זייער נאָנט איינער צום צווייטן. אָבער דאָס
איז אַ פאַלשער איינדרוק, ווייל אין די שטערן-הויפּנס זענען די
איינצלנע שטערן אַזוי דערווייטערט צווישן זיך, ווי מיר האָבן
עס געזען אין די אומגעגנטן פון דער זון.

אייניקע שטערן-הויפּנס האָבן אַ נישט-רעגלמעסיקע פאַרם,
אַנדערע האָבן, פאַרקערט, די רעגלמעסיקע געשטאַלט פון אַ קויל.
אַזוינע קיילעכדיקע שטערן-הויפּנס האָבן זיך אויסגעבילדעט, פאַר-
שטייט זיך, נישט צופעליק, די שטערן זייערע שטאַמען אַלע פון
איינ געמיינזאַם שטיק מאַטעריע, פון וועלכער עס זענען אַנט-
שטאַנען אַלע קערפערס אין דער אַלוועלט.

אייניקע שטערן-הויפּנס געפינען זיך נישט זייער ווייט פון
אונז. איינער פון זיי איז באַזונדערס נאָנט; דערדאָזיקער שטערן-
הויפּן רופט זיך וויסנשאַפטלעך אָן פּלעיאַדן. אויף דעם ערדישן
הימל זעען די פּלעיאַדן אויס, ווי אַ גרופּע פון זעקס-זיבן שוואַכע
שטערנדלעך; אָבער מענטשן, וואָס פאַרמאָגן אַ גענוג שאַרפע ראיאָה,
זעען דאָ מערער - פון צען ביז פּופּצן שטערנדלעך.

מיר וועלן זיך טאַקע אַוועקלאָזן צו די פּלעיאַדן.
מיר וועלן זיי דערגרייכן פאַרהעלטנישמעסיק גיך - אין 150 -

200 יאָר.

די פּלעיאַדן ווייזן זיך אַרויס פאַר אַ גרופּע שטערן, אין
אַ צאָל פון עטלעכע הונדערט, פאַרהעלטנישמעסיק נישט אויף קיין
סך דערווייטערטע צווישן זיך: די אָפּשטאַנדן צווישן זיי מאַכן-
אויס פון עטלעכע לייכט-יאָר, ביז אַ צענטליק לייכט-יאָר.
די שטערן אין די פּלעיאַדן האָבן כמעט אַלע אַ גלייכן
צוזאַמענשטעל, אַ גלייכע געדיכטיקייט און טעמפּעראַטור, און אויסער

דעם באוועגן זיי זיך כמעט אלע אין דערזעלביקער ריכטונג,
נאָר ביי די פלעיאָדן טרעפן מיר אינגאַנצן אַ נייע
דערשיינונג.

אַ סך שטערן פון דערדאָזיקער גרופע פאַרמאָגן נישט קיין
שאַרפע קאָנטורן, ווי מיר זענען געוויינט צו זען ביי שטערן. זיי
האַבן דאָס אויסזען פון דער זון, ווען דער הימל ווערט באַדעקט
דורך אַ זאַמד-שטורעם, אָדער זעען-אויס ווי די גאַסן-לאַמטערנס
בעת אַ געדיכטן נעפל.

אַזעלכע שטערן אין די פלעיאָדן זענען ווי אַרומגערינגלט
פון אלע זייטן און אויף אַ קאָלאָסאַלן שטח מיט אַן אומגעהייערן
וויכער און דורך דעם שטאַף, וואָס וויקלט זיי אַרום, לייכטן זיי
טאַקע דורך. נאָך מערער, זיי באַלייכטן דעמדאָזיקן שטאַף, ער
שפיגלט אָפּ די פּאַלינדיקע אויף אים שטראַלן, און עס זעט-אויס,
ווי ער וואַלט אַליין געלויכטן.

אויף אַזאַ אופן איז כמעט די גאַנצע פלעיאָדן-גרופע איינ-
געהילט אין דראַבנעם קאָסמישן שטאַף. ס'איז נישט שווער צו
דערקענען, אַז דאָס זענען דיזעלביקע מעטעאָרן-מתנות, וועלכע
מיר האָבן געטראָפן אי אין די גרענעצן פון דער זונען-וועלט, אי
שפעטער, אין דעם צווישנשטערנדיקן רוים, הגם שוין נישט
אַזוי אָפט.

שטערן-נעפלען.

אין די פלעיאָדן באַמערקן מיר אויך שוואַך-לייכטנדיקע
מאַסן שטאַף, וואָס די שטערן באַלייכטן זיי נישט, און פונדעסטוועגן
זעט מען זיי, וואָרום זיי פאַרמאָגן אַן אייגענע לייכטונג. אַזעלכע
שוואַכע, אָבער אַליינלייכטנדיקע מאַסן ווערן, אין אַלגעמיינעם, אַנ-
גערופן נעפלדיקע פלעקן אָדער שטערן-נעפלען. זיי זענען פאַ-
נאַנדערגעוואָרפן איבער דער גאַנצער אַלוועלט און באַשטייען פון
לייכטנדיקע גאַזן און דאַמפן.

מיר זעען אָבער, אַז די שטערן-נעפלען לייכטן נישט אַלע-
מאַל און נישט די גאַנצע ס'טרעפט אָפט, אַז ס'לייכט נאָר איין
טייל שטערן-נעפל, און דעם איבריכן טייל זעט מען נישט. דער

נישט-געזעענער טייל אנטפלעקט זיך א דאנק דעם, וואָס ער לעשט-
אויס דאָס לייכט פון די שוואַכערע שטערן, און בלויז די העלערע
קאָנען בייקומען זיין גרעב און פינצטערניש.

לאַמיר אויסקלייבן איין שטערן-נעפל און זיך מיט אים
גענוי באַקענען. בעסער פון אלץ איז זיך אַפצושטעלן אויפן סאַמע
העלסטן פון זיי-ער איז איינער פון די נאַנטסטע צו אונז-
נעמלעך, אויפן גרויסן שטערן-נעפל אַריאָן. אין באַזונדערס לויטערע
אַן-לבנהדיקע נעכט קאָן מען אים באַמערקן פון דער ערד-
אויבערפלאַך אפילו מיטן בלויזן אויג; אָבער אין לבנה-נעכט לעשט
זיך אויס אינגאַנצן זיין לייכט.

מיר זענען צו אים אַוועקגעפליגן, און זיך איבערצייגט, ווי
ווייט עס געפינט זיך פון אונז, דערדאָזיקער פלומרשט נאַנטער
הימלישער געגנטשאַנד. צו אים איז אויסגעקומען צו פליען אַגאַנצע
ריי יאָרהונדערטן...

ס'ווייזט זיך אַרויס, אַז אויך ביי דעמדאָזיקן שטערן-נעפל
לייכט נישט מער ווי איין טייל זיינער; די איבריקע טיילן
זענען פינצטער. נאָר אפילו דער באַלויכטענער טייל איז אזוי
אומגעהייער גרויס, אַז מיר שטעלן זיך פאַר אים אַפ פאַרחידושטע.
אונז האָט זיך אויסגעדאַכט גרויס די זון; נאָך מער האָט
אונז פאַרווונדערט דער אַפּשטאַנד זון-ערד, וועלכן לייכטיקייט
שפּרייזט-דורך אין אַכט מינוט; אומגעהייער גרויס זענען די
אַפּשטאַנדן צווישן די איינצלנע שטערן, וואָס ווערן אַפט באַ-
שטימט דורך צענטליקער לייכטיגאַרן... דאָ אָבער זעען מיר אַזאַ
קאָלאַסאַלן הימלישן קערפּער, אַז אויסשליסלעך זיין לייכטנדיקן
טייל גייט לייכטיקייט אַדורך אין עטלעכע יאָרהונדערטן; און
ס'עקזיסטירט דאָך נאָך דער נישט-לייכטנדיקער טייל זיינער און
דערצו אַ גרעסערער פאַרן אַקאַרשט דערמאַנטן לייכטנדיקן טייל.

וואָס אָבער ווייזט אונז דערדאָזיקער גיגאַנטישע קערפּער?
אין זיין לייכטנדיקן טייל זעען מיר אַן אמתן תהו-ובוהו!
אַן אומבאַשרייבלעך גרויסער שטח איז פאַרנומען דורך שטאַף,
טיילווייז אין גאָזיקן און דאַמף-צושטאַנד, טיילווייז שוין נאַנט
צום פליסיקן צושטאַנד. ווי גרויס ס'איז די מאַסע פונם דאָזיקן

שטערן-נעפל זעט מען דערפון, וואָס אין איר שווימען ווי טראָפּנס — און אין אַ גאַנץ גרויסער צאָל — איינצלענע שטערן, איינפאַכע שטערן, וועלכע באַשטייען פון אומגעהייערע גאַז-קוילן, און זענען דערווייטערט צווישן זיך אויף די געוויינלעכע שטערן-אַפּשטאַנדן. דידאַזיקע כאַאָטישע מאַסע פּמעט אָן אַ גרענעץ געפינט זיך אין באַוועגונג, אַרומגעכאַפט דורך אַ מעכטיקן דריי-שטורעם.

מיר האָבן באַזוכט אַ שטערן-נעפל, וועלכער פאַרמאָגט אַ נישט-רעגלמעסיקע אויסערלעכע געשטאַלט. אויך אַנדערע שטערן-נעפלען, וועלכע שטראַלן מיט ווייכער לייכטונג אין פאַרשידענע ערטער פון דער אַלדוועלט, האָבן אָפט נישט-רעגלמעסיקע קאָנטורן און דערצו נאָך גאַנץ פאַרשידנאַרטיקע.

אַבער צווישן דידאַזיקע קערפּערס איז דאָ אַ היפשע צאָל אַוועלכע, וואָס פאַרמאָגן אַ רעגלמעסיקע פּאָרם. באַזונדערס פאַר-ווונדערן אונז שטערן-נעפלען, וואָס זענען אויס ווי אומגעהייערע דריי-שטורעםס. מען רופט זיי ספּיראַליקע שטערן-נעפלען. זיי זענען זייער גרויס און זייער גאַנצע מאַסע דרייט זיך אין אַ מעכטיקן שטורעם-ווינט. אין דער אַלגעמיינער מאַסע פונם זיך דרייענדיקן העלן שטאַף טיילן זיך אויס אַ סך איינצלענע קערנער, וווּ מען זעט שטערן בשעת זייער געבוירן ווערן.

מיר האָבן זיך שוין פריער איבערצייגט, אַז פינצטערע, נישט לייכטנדיקע, שטערן-ענלעכע קערפּערס איז פאַראַן אַ סך מער, ווי לייכטנדיקע קערפּערס. דאָסזעלביקע קאָן מען אויך זאָגן וועגן שטערן-נעפלען. אין די הימלישע אָפּגרוינטן זענען פאַראַן אומגעהייערע שטחים, וואָס זענען פאַרפולט גאָר דורכן נישט-לייכטנדיקן שטאַף, טיילווייז אין גאַזיקן צושטאַנד, טיילווייז אין דער געשטאַלט פון קליינע און פיטשינקע מעטעאָריטן. אַמאָל אַבער אַנטפלעקן זיך פאַר אונזערע אויגן אויך אַזוינע טונקעלע מאַסן. עס טרעפט, למשל, אַ נישט ווייט פון דידאַזיקע מאַסן פלאַקערט-אויף אַ נייער שטערן. דער אומגעהייערער סכום ליכטיקייט, וואָס ווערט דערביי אַרויסגעשיקט באַשיינט די פריער נישט-געזעענע אַרומיקע מאַסן נעפלדיקן שטאַף, און דעמאָלט ווערן מיר געוויזן וועגן זייער עקזיסטענץ.

די אלוועלט.

שטערן-וואַלקנס.

מיר האָבן שוין געהאַט געלעגנהייט זיך צו באַקענען סיי מיט די נאַנטסטע צו דער זונען-וועלט טיילן פונם רוים, סיי מיט זיינע גאַנץ ווייטע טיילן. איצט איז געקומען די צייט, ווען מיר קאָנען מאַכן די אונטערשטע שורה, ווי זעען אויס, אין אַלגע-מיינעם גענומען, אַלע פון אונז באַטראַכטע הימלישע קערפערס. ס'ווייזט זיך אַרויס, אַז אין רוים זענען די שטערן פאַר-שפרייט ווייט נישט גלייכמעסיק. אין אייניקע ערטער איז פאַראַן זייער אַ סך שטערן, אין אַנדערע — פאַרהעלטנישמעסיק ווייניק, אין נאָך אַנדערע איז שטערן כמעט אינגאַנצן נישטאָ.

די שטערן זענען אין הימלישן רוים אַזוי פאַנאַנדער-געשפרייט, אַז זיי בילדן אומגעהייערע שטערן-וואַלקנס, ענלעכע צו די, וועלכע מיר זעען אָפט אין אונזער ערדישער אַטמאָספערע. אָבער אונזערע ערדישע וואַלקנס באַשטייען פון פיטשינקע, צונויפגעפרעסטע טיילכעלעך וואַסערדאַמף, און די וואַלקנס אין דער אַלוועלט זענען געבילדעט דורך דערווייטערטע אויף גאַנץ גרויסע אָפּשטאַנדן שטערן-וועלטן, ענלעכע צו דער זונען-וועלט.

שטערן-וואַלקנס איז פאַראַן זייער אַ סך, זיי ציען זיך אין איין אַלגעמיינער שיכט, בערך אַזוי ווי מען זעט ביי אונז דעם הימל פאַרשטעלט מיט אַ צודעק פון וואַלקנס. די פאַרם פון די שטערן-וואַלקנס איז נישט קיין רעגלמעסיקע. אַמאָל פאַרירן זיי זיך, ווי זיי וואַלטן זיך געשטופט איינער אויפן צווייטן, אַמאָל זענען זיי אָפּגעטיילט דורך פאַרהעלטנישמעסיקע פּוסטע אָפּשטאַנדן. אין דער לענג און אין אַלע זייטן ציט זיך די שיכט

שטערן-וואַלקנס אומבאַשרייבלעך ווייט, בוכשטעבלעך אָן אַ גרענעץ.
די צאָל שטערן אין אַ וואַלקן איז אומגעהייער. ביי אייניקע
גרייכט זי אין די צענטליקער טויזנטער שטערן, ביי די מייסטע
— אין די הונדערטער טויזנטער. אָפהענגיק דערפון זענען אויך
אומגעהייער גרויס די אויסמעסטונגען פון די שטערן-וואַלקנס. די
דורכמעסערס זייערע האַלטן טויזנטער און אַפּטמאָל אַפּילו
צענטליקער טויזנטער ליכטיגאַרן.

איינער פון די דאָזיקע וואַלקנס איז פאַר אונז באַזונדער
אינטערעסאַנט, ווייל אין זיין באַשטאַנד גייט-אַריין אויך אונזער
זונען-וועלט. דאָס איז זייער אַ גרויסער וואַלקן, וואָס באַשטייט
פון עטלעכע הונדערט טויזנט העלע שטערן. אונזער זונען-וועלט
געפינט זיך פּמעט ביים סאַמען ראַנד פון דעמדאָזיקן אומגע-
הייערן וואַלקן.

די גאַנצע מאַסע שטערן באַוועגט זיך, און די באַוועגונג
ווערט געקירעוועט דורך דער צוציאונגס-קראַפט פון דעם גאַנצן
וואַלקן. די שטערן באַשרייבן זייערע וועגן אַרום אַ פּונקט, וואָס
ווערט אָנגערופן— ווי דאָס איז שוין געווען דער פּאַל ביי אַן
איינפאַכן טאָפּל-שטערן — שווער-פּונקט פּונם גאַנצן וואַלקן;
אַ פּולע אומדרייאונג אַרום דעמדאָזיקן פּונקט פירן-אויס די שטערן
אין מיליאָנען אָדער צענטליקער מיליאָנען יאָרן. די באַוועגונגען,
וועלכע מיר האָבן פריער געזען ביי די שטערן, זענען בלויז
קליינע אַפּשניטן פון די ווירקלעכע שטערן-וועגן.

די שטערן, וואָס געפינען זיך אויפן ראַנד פון אַן איינצלנעם
וואַלקן אָדער צווישן צוויי וואַלקנס, קאָנען בשעת זייער באַוועגונג
אַרונטערפאַלן אונטער אַ שטאַרקערער צוציאונג פון אַ פרעמדן
וואַלקן. דאָס קאָן צווינגען דעם שטערן צו בייטן זיין וועג אָדער
אַפּילו אַריינצוגיין אין באַשטאַנד פון אַ ביזאָהער פאַר אים
פרעמדן וואַלקן.

דערפאַר פאַרמאָגן די שטערן-וואַלקנס נישט קיין באַשטענ-
דיקע און ענדגילטיקע פאַרם. זייערע קאָנטורן קאָנען זיך מיט
דער צייט בייטן. און די גאַנצע שיכט וואַלקנס שטעלט מיט זיך
פאַר אַזוי ווי עפעס לעבעדיקס, וואָס בייט אומאויפהערלעך זיין

אויסזען, כאָטש באַמערקבאַרע ענדערונגען אין זיינע קאָנטורן
קומען צושטאַנד ערשט אין מיליאָנען יאָרן. נאָר אין לעבן פון
דער אַלױעלט זענען מיליאָנען יאָרן דאָסזעלביקע, וואָס מאַמענטן
לױט אונזערע מענטשלעכע באַגריפן.

דאָס אַלגעמיינע אויסזען פון דער אַלױעלט.

לאָמיר גיין ווייטער אין אונזער איבערזיכט פון דער
אַלױעלט.

אויף ביידע זייטן פון דער שיכט שטערן-וואַלקנס איז דער
רוים זייער אַרים אין שטערן, נאָר ער איז גאָר נישט אַרים אין
אַנדערע הימלישע קערפערס. מיר געפינען דאָ אַן אומגעהייערע
צאָל שטערן-נעפלען, טיילווייז לייכטנדיקע, טיילווייז טונקעלע.
אויב די שיכט שטערן-וואַלקנס שוויבלט און גריבלט מיט שטערן,
איז דער רוים פון ביידע זייטן אירע פול מיט נעפלדיקע שטאַפן.
אין אַנדערע ערטער פון דער שיכט שטערן-וואַלקנס באַמערקן מיר,
אַז אין איין געזעמל הימלישע קערפערס זענען צונויפגעמישט
אי שטערן, אי שטערן-נעפלען. הינטער די גרענעצן פון דער שיכט
שטערן-וואַלקנס פאַרנעמען די שטערן-נעפלען אַן אומגעהייערן
רוים, נישט צום אויסמעסטן.

נאָך אויף דער ערד-אויבערפלאַך האָבן מיר געזען אין
העלע און אָן-רבנהדיקע נעכט אַ שוואַך-לייכטנדיקן פאַס, וואָס
שניידט-אָדורך דעם גאַנצן הימל; מען רופט אים, דעמדאָזיקן
פאַס, מילך-וועג. דערדאָזיקער פאַס שפרייט זיך אויס צווישן די
שטערן ווי אַ געשטיקעוועטער גאַרטל: ערטערווייז איז ער
ברייטער, ערטערווייז שמעלער, און אַמאָל רייסט ער זיך גאָר
איבער; אויף אים זעען זיך הויפנס איינצלנע העלע פלעקן, און
אין איין טייל שטעלט זיך אונז פאָר דערדאָזיקער פאַס, ווי
צעצווייגט אין צוויי טיילן.

ווען מיר האָבן זיך שפעטער געטראָגן צווישן די שטערן
איז – אין וועלכער זייט מיר האָבן זיך נישט געווענדט – דער-
דאָזיקער זילבער-בלישטשענדיקער פאַס שטענדיק געבליבן אויפן
הימל. מיר האָבן נאָר באַמערקט, אַז אין באַזונדערע ערטער

זיך אייניקע שטערן-וואַלקנס, וואָס פריער האָט זיך געדאַכט, אַז זיי זענען איינגעשלאָסן אין דעם העלן פּאַס פונם מילך-וועג. אָבער דער פּאַס אַליין איז געבליבן, ער האָט נאָר געביטן זיין אויסזען אין איינקלאַנג מיט די קאַנטורן פון די שטערן-וועלטן, וואָס זענען אין אים אַריינגעגאַנגען.

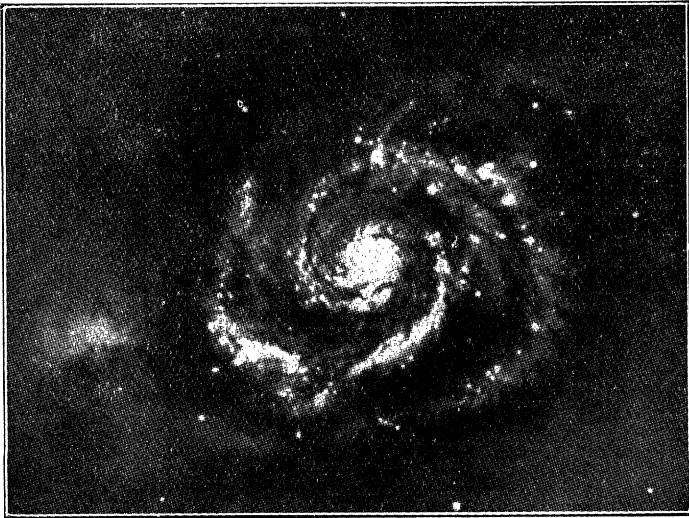
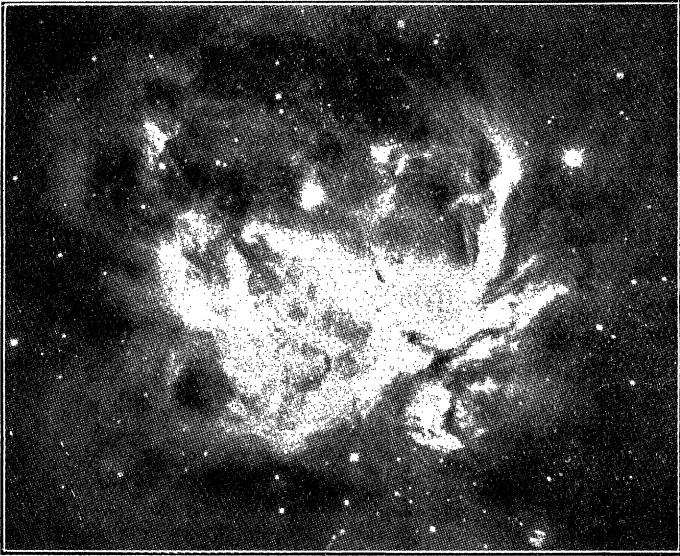
מיר איבערצייגן זיך, אַז דער מילך-וועג איז נאָר אַ מער דערווייטערטע אַנזאַמלונג פון דיזעלביקע שטערן-וואַלקנס, וואָס אין איינעם פון זיי גייען אויך מיר אַריין.

די שיכט שטערן-וואַלקנס, וואָס וויקלט זיך פונדערווייטנס פאַנאַנדער פאַר אונזערע אויגן אין דער פּאַרם פונם מילך-וועג, שפּרייט זיך ברייט אויס אין רוים. ווי ווייט אָבער שפּרייט זי זיך אויס, און צי זענען געשטעלט פאַר איר וועלכע נישט איז גרענעצן?

פאַר אונז שטייט אַ פּראָגע, אויף וועלכער אונז מענטשן איז כמעט ווי אוממעגלעך צו ענטפערן. אָבער, אויפן סמך פון דעם, וואָס מיר האָבן געזען, וואַנדערנדיק איבער דער אַלִוועלט, קאָן מען זאָגן אָט וואָס: ביזאָהער האָט מען פאַר דער שיכט שטערן-וואַלקנס אָדער, אַנדערש גערעדט, פאַר דער אַלִוועלט – קיין שום גרענעצן נישט געפונען. וויפּל מיר זאָלן נישט ווענדן אונזער בליק אין דער ווייטעניש, אין דער ריכטונג צום מילך-וועג, אַנטפלעקן זיך אַלץ נייע און נייע לעגיאָנען שטערן, מיר אַנטדעקן אויך אַלץ נייע און נייע געגנטן, באַווינטע דורך שטערן-נעפלען. נאָר מיר געפינען נישט קיין שום רמז דערויף, אַז ערגעץ איז דאָ אַ גרענעץ פון דער אַלִוועלט!

צו בילדער-מאָויל IV.

אויבן: דער גרויסער גאַז-נעפל אין שטערן-בילד אַריין, נאָך אַ פּאַטאַ-גראַפיע פון דער יערקס-אַבסערוואַטאָריע (אַמעריקע).
אונטן: ספּיראַליקער נעפל אין שטערן-בילד געיעג-הינט, נאָך אַ פּאַטאַ-גראַפיע פון דער מאָנט-ווילסאָן-אַבסערוואַטאָריע (אַמעריקע).



בעפלען אין דער אלוועל.

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in financial operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and techniques used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent and reliable data collection processes to support effective decision-making.

3. The third part of the document focuses on the analysis and interpretation of the collected data. It discusses the various statistical and analytical tools used to identify trends, patterns, and anomalies in the data.

4. The fourth part of the document discusses the importance of communication and reporting in the context of data analysis. It emphasizes the need for clear and concise reports that effectively convey the findings and insights derived from the data.

5. The fifth part of the document discusses the role of technology in modern data analysis. It highlights the various software tools and platforms used to streamline data collection, analysis, and reporting processes.

6. The sixth part of the document discusses the importance of data security and privacy. It emphasizes the need for robust security measures to protect sensitive data from unauthorized access and disclosure.

7. The seventh part of the document discusses the importance of data governance and compliance. It highlights the need for clear policies and procedures to ensure that data is collected, analyzed, and reported in a manner that complies with relevant regulations and standards.

8. The eighth part of the document discusses the importance of data quality and accuracy. It emphasizes the need for rigorous data validation and quality control processes to ensure that the data used for analysis is reliable and accurate.

9. The ninth part of the document discusses the importance of data integration and interoperability. It highlights the need for seamless data exchange and integration between different systems and platforms to support comprehensive data analysis.

10. The tenth part of the document discusses the importance of data-driven decision-making. It emphasizes the need for organizations to leverage the insights derived from data analysis to inform their strategic and operational decisions.

* *

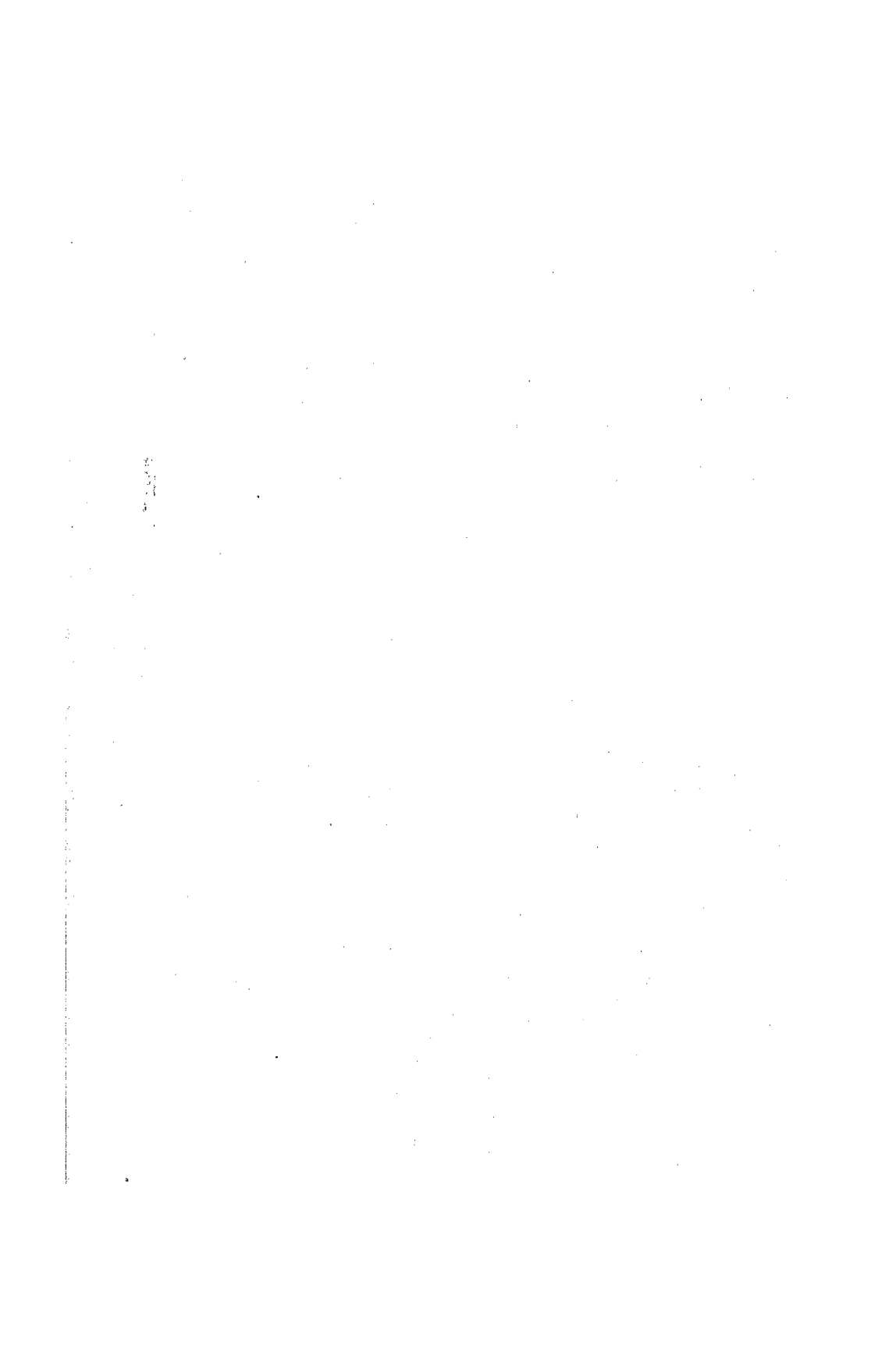
*

מיר זענען שוין פארמאטערט, צייט צו פליען אהיים...
ווי אזוי זי אָבער, אונזער היים?

אויב מען קאָן נאָך פון דעם אָרט, ווי מיר געפינען זיך.
באַמערקן די זון צווישן די מיליאָרדן אַנדערע ענגלעכע קוים.
פינקלענדיקע פינטלעך ליכט, איז עס נאָר מיט דער הילף פון
אַ מעכטיקן טעלעסקאָפּ. אָבער דאָס שטויבעלע אין דער וועלט – וואָס
איז אין אַ מיליאָן מאָל קלענער פאַר דער זון – אונזער ברויזן-
דיקע ערד איז שוין גאָר איממעגלעך צו באַמערקן!

און ווען מיר האָבן זיך אויף איר בשלום אומגעקערט פון
אונזער פלי איבערן הימלישן רוים, נאָכדעם ווי מיר האָבן
באַוויזן צו זען נאָר אַ נישטיק-קליינעם ווינקל פון דער
אַרדעלט, – האָט מען אויף דער ערד שוין לאַנג געהאַט פאַרגעסן
אַן דער עפאָכע פון אונזער אַרויספלי און אָן די מענטשן פון
אונזער דור.

נישט מער ווי די אַרכעאָלאָגן פלעגן צייטנווייזן באַטראַכטן
דעם גרויעם שטויב ביי אויסגראַבונגען אין שטעט פון אונזער
צייט, און געלערנטע, וואָס האָבן געפאַרשט די פאַרשווונדענע
שפראַכן, פלעגן זיך איינקוקן און פרווון עפעס אַפלייענען אויף
די זעלטענע מצבות פון די מענטשן פון אונזער תקופה...



דער מילך-וועג

און די אלוועלט

אַלע, וואָס געפינען זיך ווייט פון דער שטאָט אָדער פון
אַ וואַסער נישט איז אַנדערן שטאַרק-באַלויכטענעם פּלאַץ, קאָנען
אין קלאָרע נעכט, ווען עס שיינט נישט די לבנה, זען דעם
שוואַך-לייכטנדיקן פּאַס פון דעם מילך-וועג, וואָס צעשפּרייט זיך
איבערן גאַנצן הימל-געוועלד.

דערדאָזיקער זילבערנער פּאַס נעמט-אַרום דעם גאַנצן הימל,
באַקומענדיק דערביי די משונהדיקסטע געשטאַלטן. ערטערווייז איז
ער ברייט און פאַרנעמט אומגעהייערע שטחים, אין אַנדערע ערטער
איז ער שמאַל, און אַמאָל רייסט ער זיך גאַר אינגאַנצן איבער.
ער פאַרברייטערט זיך איבערן הימל פונקט ווי אַ טייך, שאַפנדיק
ווייסלעכע איינגוסן און אַרומפלייצנדיק אַרום טונקעלע האַלב-
אינזלען און אינזלען, און עס דוכט זיך אויס, אַז ער צעצווייגט
זיך, ווי ער וואַלט זיך אָנגעשטויסן אויף אַ פאַרצאַמונג.

דער גאַנצער מילך-וועג איז באַדעקט מיט העלע שטערן
און באַצירט מיט פאַרשידענע שטערן-בילדער. אונז דוכט זיך
דערביי, אַז די דאָזיקע העלע שטערן זענען נאָנט צו אונז, און דער
מילך-וועג גופא געפינט זיך ווייט-ווייט הינטער זיי.

אַבער די מיטל-ליניע פון מילך-וועג שטעלט-פאַר
נישט קיין גרויסן, נאָר בלוז אַ קליינעם קרייז אויף דער הימל-
ספּעריע. אַזוי קומט-פאַר מחמת דעם, וואָס אונזער זונען-סיסטעם
געפינט זיך אַביסל צפונדיקער פאַר דעם פליין, וועלכן מען וואַלט
געקאָנט דורכפירן דורכן מיטן פון מילך-וועג. מען קאָן, אגב,
דורכפירן דורך זיין העלן פּאַס אויך אַ גרויסן קרייז, וועלכער

וועט פאַרשטעלן זעם „מילך-עקוואַטאָר ; די פונקטן, וואָס זענען
פון גרויסן קרייז דערווייטערט אויף 90 גראַד, וועלן דעמאָלט
פאַרשטעלן דעם צפון-און דרום-פּאָלוס פון מילך-וועג.
לאַמיר דערקלערן, וואָס דאָס באַדייט גרויסער קרייז און
קליינער קרייז אויף דער הימלישער ספּערע. ווען מיר קוקן אויפן
הימל, שטעלט ער זיך פאַר פאַר אונז ווי אַ טייל פון אַ קויל, און
ווען מען שניידט-אָדורך דעם הימלישן געוועלב אין די געדאַנקען
מיט פליינען, באַקומען זיך אַלס שניט-ליניעס קרייזן. אויב דער
פליין, וועלכער בילדעט דעם קרייז, גייט-אָדורך דורכן מיטל-
פונקט, דורכן צענטער פון הימל-געוועלב, באַקומט זיך אַ גרויסער
קרייז, ווען אָבער דער פליין זאָל דורכן צענטער נישט דורכגיין,
וועט זיך באַקומען אַ קלענערער קרייז, און דידאָזיקע קלענערע
קרייזן טראָגן דעם נאָמען קליינע קרייזן. לאַמיר איצט דורכפירן
דורכן מילך-וועג. אַ מיטל-ליניע, דאָס הייסט אַזאָ ליניע, וואָס
וועט אים טיילן אַקוראַט אויף צוויי גלייכע טיילן. עס ווייזט זיך
אַרויס, אַז דידאָזיקע מיטל-ליניע וועט נישט דורכגיין דורכן צענטער
פון דער הימלישער קויל, אָדער – אַנדערש גערעדט – די מיטל-ליניע
וועט פאַרשטעלן מיט זיך אַ קליינעם קרייז. נאָר מיר קאָנען
אויך דורכפירן דורכן מילך-וועג אַ גרויסן קרייז. דערדאָזיקער
קרייז וועט שוין טיילן דעם מילך-וועג אויף צוויי נישט קיין
גלייכע טיילן. פון אַט דעם גרויסן קרייז האָט מען אין אַסטראָ-
נאָמיע אַן אַנדער נוצן. ער שפילט דיזעלביקע ראָלע אויפן הימל-
געוועלב, ווי דער עקוואַטאָר אויף דער ערד-קויל, און מען רופט אים
דערפאַר מילך-עקוואַטאָר. די פונקטן, וועלכע זענען פון אים
דערווייטערט אויף 90 גראַד רופן זיך אַן פּאָלוסן פון מילך-וועג,
און די גראַדע פאַרבינדונגס-ליניע זייערע איז די אַקס פון דעם
מילך-וועג. מען שטעלט זיך ווייטער פאַר, אַז דורך דערדאָזיקער
אַקס זענען דורכגעפירט גרויסע קרייזן, ווי די מערידיאַנען אויף
דער ערד, און פאַראַרעל צום מילך-עקוואַטאָר ווערן דורכגעפירט
קליינע קרייזן, ענלעכע צו די קרייזן פון דער געאָגראַפישער ברייט
אויף אונזער ערד. אַזוי-אַרום באַקומט זיך אויפן הימל-געוועלב
אַ נעץ, וועלכע גיט אַ מעגלעכקייט צו באַשטימען די לאַגע פון

איטלעכן שטערן און שטערן-בילד. אַקוראַט ווי אויף דער ערד-
ווען מען וויל גענוי באַשטימען די לאַגע פון אַ פונקט, גיט מען
אָן זיין געאָגראַפישע לענג און ברייט, אַזוי קאָן מען זיך איצט
נוהג זיין אויך אויפן הימל-געוועלב: יעדער פונקט זינער האָט
איצט אַ לענג און אַ ברייט, די אַזויגערופענע „גאָלאַקטישע“ לענג
און ברייט (פון גריכישן גאַלאַ — מילך), מיר וועלן שפּעטער מוזן
אַנקומען צו די גאָלאַקטישע לענגען און ברייטן, און דערוויל
לאָמיר זיך פאַרטראַכטן, וואָס, איינגעלעך, איז אַזוינס דער
מילך-וועג.

נאָך אין אַלטערטום איז אַרויסגעזאָגט געוואָרן די השערה,
אַז דער מילך-וועג שטעלט פאַר אַ קאָלאַסאַלע אַנזאַמלונג פון
קליינע שטערן; שפּעטער איז דידאַזיקע השערה פאַרגעסן געוואָרן.
אַלס פאַקט איז עס פעסטגעשטעלט געוואָרן ערשט אין 1770-
יאָרהונדערט דורך גאַלייליי, גלייך נאָכדעם, ווי עס זענען
געמאַכט געוואָרן באַאָבאַכטונגען מיט דער הילף פון טעלעסקאָפּ,
וועלכן גאַלייליי האָט דערפונדן. שפּעטער איז פעסטגעשטעלט
געוואָרן, אַז אייניקע, נישט קיין גרויסע טיילן פון דעם-
דאַזיקן פאַס זענען נישט קיין שטערן-הויפּנס, נאָר שטערן-נעפּלען.
אַזוי-אַרום געפינען מיר אויך אין מילך-וועג איינע לעבן די
אַנדערע די צוויי עלעמענטן פון דער אַלועלעט, דעם שטערן-
עלעמענט און דעם נעפּל-עלעמענט.

אויב מען זאָל ביי גינסטיקע באַדינגונגען זיך אַריינקוקן
אין דעם מילך-וועג, איז לייכט צו באַמערקן, אַז ער באַשטייט
פון אַ סעריע איינצלע העלע פלעקן, אָדער ווי מען קאָן אויך
זאָגן, פון העלע פאַרשידן גרויסע וואַלקנס. דידאַזיקע פלעקן זענען
אַן אַנדערש מאָל זייער העל און ליגן קענטיק איינע איבער די
אַנדערע. אַן אַנדערש מאָל זענען זיי זייער שוואַך און גיסן זיך
צונויף אָן דייטלעכע איבערגאַנגען אין אַ גלייכמעסיקן שוואַך-
לייכטנדיקן פאַס. אויפן מילך-וועג אונטערשיידט מען ביז צוויי
צענטליק פאַרשידענע שאַטירונגען פון לייכטיקייט.

ס'איז נישט שווער צו פאַרן אויפן שכל, אַז אין דער
ווירקלעכקייט זענען אַזעלכע העלע פלעקן גרויסע אַגרעגאַטן, —

צונויפואמלונגען פון שוואַכע שטערן. מחמת זייער גרויסער צאל און גרויסער דערווייטערונג, גיסן זיך די שטערן צונויף אין איין פלעק. מיט פולן רעכט קאָן מען אַזעלכע פלעקן אַרױפן שטערן-װאַלקנס.

אויף דער גאַנצער לענג פון מילך-וועג קאָן מען באַמערקן אַלערליי פאַרשידנקייטן אין זיין אויפבוי, און די דאָזיקע באַזונדערקייטן צעשטערן דעם ערשטן איינדרוק, וועגן דער פּסדרדיקער און גלייכמעסיקער אויסשפּרייטונג פון דעבדאָזיקן העלן פאַס איבערן הימל.

צווישן די דערמאָנטע באַזונדערקייטן וואָרפן זיך מערער פאַר אַלץ אין די אויגן די העלע פלעקן. זיי באַשאַפן עס די באַקאַנטע אילױע, וואָס ווערט פּמעט דורך אַלעמען אָנגענומען פאַר אַ װירקלעכקייט, אַז דער מילך-וועג צעצױיגט זיך. דידאָזיקע צעצױיגונג מוז ווערן באַטראַכט װי אַן אילױע, װי אַ פאַרבּלענדעניש מחמת עטלעכע טעמים, און מיר װעלן זיך דאָ אַפּשטעלן אויף אייניקע פון זיי.

ס'איז לייכט זיך צו איבערצייגן, אַז דער הויפט-פאַס פון מילך-וועג שטעלט פאַר אין זיין גאַנצער לענג איין ברייטע סטענגע. ער ווייזט נישט אַרויס קיין שום סימן פון אַן אָפּזייגונג אָן אַ זייט, אָדער פון אַ צעצױיגונג אויף צװיי פאַסן. אָבער אָנגעהויבן פון ברייטסטן טייל פאַס קאָן מען װירקלעך באַמערקן אַ סעריע העלע פלעקן, וואָס ציט זיך אָן ערך אויף 120° - 130° פון די שטערן-בילדער (*). צעפעוס און שוואַן, איבער דער לירע, צום שלאַנגען-טרעגער און ווייטער ביז אין דרומדיקן הימל.

דידאָזיקע זייטיקע סעריע פון העלערע פלעקן ווערט טאַקע אָנגערופן אָפּצױיגונג פון מילך-וועג. ס'איז אָבער נישט שװער זיך צו איבערצייגן, אַז לױט איר בױ אונטערשיידט זיך די אָפּ-צױיגונג אינגאַנצן פון דעם הויפט-פאַס, וועלכער ציט זיך פּסדר כּמעט אָן איבעררייסן. די אַזױגערופענע אָפּצױיגונג רייסט זיך

(* וועגן שטערן-בילדער זע אויף זייט 48 די דערקלערונגען צו בילדער-רעפּ.

זייער א סך מאָל איבער, און אפילו מיטן בלויון אויג זעט מען.
אז זי באשטייט פון באזונדערע מאַסן.
אויב מען זאָל זיך גוט אַרײַנקוקן, קאָן מען אין איר צפונדיקן
טייל, אָנהייבנדיק פון שטערן-בילד שוואַך, דערזען צוויי גרויסע
העלע פלעקן, וואָס זענען אָפגעטיילט צווישן זיך דורך אַ שטח
כמעט אינגאנצן אָן שטערן. נאָכן צווייטן פון דידאָזיקע העלע
פלעקן, אין שטערן-בילד פון שלאַנגען-טרעגער און נאָך דרומדיקער,
זעט מען אַ לאַנגן איבעררייס, — אַ גרויסן שטח, וווּ ס'איז נישט
צו זען כמעט קיין איין שטערן. דערדאָזיקער איבעררייס פאַר-
שפרייט זיך מער ווי אויף צען גראַד. אין שטערן-בילד פון
סקאַרפיאָן (עקרב), אַן ערך אין דער ריכטונג פון דער אָפצווייגונג,
באָוויזן זיך ווידער העלע פלעקן. דידאָזיקע סעריע פון העלע
פלעקן פאַרייניקט זיך מיטן הויפט-פאַס פון מילך-וועג אין שטערן-
בילד שיסער (קשת).

ס'איז וויכטיק אויך דער פאַקט, וואָס אין רוים צווישן דעם
הויפט-פאַס און דער אָפצווייגונג פון מילך-וועג קאָן מען ביי
גינסטיקע באַדינגונגען באַמערקן אַן אונטערגונט פון נעפלדיקער
ליכטיקייט. אַ טעלעסקאָפישע אויספאַרשונג האָט באָוויזן, אַז אין
דעמדאָזיקן פלומרשט פוסטן רוים געפינען זיך אַן אַ שיעור שוואַכע
שטערן, און דאָס וואָלט געווען אוממעגלעך, אויב דער מילך-וועג
וואָלט זיך ווירקלעך צעצווייגט אויף צוויי טיילן. נאָך קלאָרער
ווערט די אָנגעלעגנהייט אַ דאָנק דער גענויער פאַטאָגראַפישער
אויספאַרשונג, וועלכע שטעלט-פעסט, אַז אויף דער אָפצווייגונג
גופא, אין די אָפשטאַנדן צווישן די העלע פלעקן, פעלט דער
אונטערגונט פון שטערן, וואָס איז אַזוי כאַראַקטעריסטיש פאַרן
מילך-וועג. ווען די פונאַנדערצווייגונג פון דעם מילך-וועג וואָלט
נישט געווען קיין פאַרבלענדעניש, וואָלט דער רוים צווישן דעם
הויפט-פאַס און דער אָפצווייגונג געדאַרפט זיין פוסט און ליידיק.
לגמרי פריי פון שטערן, און דאָ ווייזט זיך גאָר אַרויס, אַז אין
דעמדאָזיקן צווישן-רוים איז פאַראַן נישט בערך מערער שוואַך-
ליכטיגדיקע שטערן, ווי אין דער פלומרשט כסדרדיקער אָפ-
צווייגונג פון מילך-וועג.

דידאזיקע פאקטן דערווייזן גענוג קלאַר, ווי נישט באַ-
גרינדעט ס'איז די אַלגעמיינ-פאַרשפּרייטע מיינונג, אַז דער מילך-
וועג צעצווייגט זיך.

די באַזונדערקייט, וועלכע מיר האָבן אַקאַרשט באַטראַכט,
איז נישט די איינציקע אויף אונזער לייכטנדיקן פאַס. מיר באַ-
מערקן אויף אים נאָך אַ סך אַנדערע אויסטערלישקייטן: שטאַרקע
ענדערונגען אין זיין ברייט (פון 30 גראַד ביז 3 גראַד), איבעררייסן
פון דער כסדרדיקייט אַפילו אין דעם הויפט-פאַס גופא, אַ פולע
נישט-רעגלמעסיקייטן אין די אויסערלעכע קאָנטורן, מיט אויסוואַקסן
און אויסשפּרייטונגען. אַזוי למשל, פאַרברייטערט זיך און רייסט
זיך פלוצלינג אינגאַנצן איבער דער פאַס פון מילך-וועג אויפן
דרומדיקן הימל, לעבן דעם שטערן-בילד פון שיף. דער פוסטעך
רוים ציט זיך כמעט אויף צען גראַד. פון דער צווייטער זייט
איבעררייס האָט דער מילך-וועג די פאַרם פון אַ ברייטן פעכער,
וואָס באַשטייט פון עטלעכע צווייגן.

שטאַרקער פאַר אַלץ לייכט דער מילך-וועג אין די שטערן-
בילדער פון אַדלער, שיסער און סקאַרפיאַן; שוואַכער פון אַלץ -
אין די שטערן-בילדער קאַסיאָפּעאַ, פּערסעוס, פּורמאַן א. א. וו.
ביזן שיף אַרגאַ.

ווי מיר האָבן שוין געזאָגט, געפינען זיך אויפן מילך-וועג
צווישן די סך שטערן אויך געפּלען. זיי זעען-אויס ווי גרויסע און
צעשווומענע, שוואַך-לייכטנדיקע וואַלקנס, אַדער ווי געפּלען פון
אַ קאַליאָסאַלער גרייס, וואָס זענען צעשווומען פון איין זייט און
בולט אָפּגערגענעצט פון דער צווייטער זייט. געוויינלעך באַמערקט
מען לעבן די גרויסע געפּלען אין מילך-וועג שטחים אָן שטערן-
אַבער מייסטנס בלויז פון איין זייט. דער כאַראַקטער פון די-
דאָזיקע פוסטע שטחים לאָזט משער זיין, אַז מיר האָבן דאָ צו
טון מיט מאַסן טונקעלער געפּל-מאַטעריע, וועלכע שליינגט-אין די
לייכטיקייט פון די שטערן, וואָס געפינען זיך הינטער זיי.

אַ חוץ דעם באַמערקט מען אויפן מילך-וועג טונקעלע ערטער
פון פאַרשידענער גרייס און פאַרשידענעם גראַד שוואַרצקייט. זיי

זענן-אויס ענלעך צו לעכער, אויסגעהאקט אין דער דיקער שטערן-שיכט.

דער מערקווירדיקסטער פון דידאזיקע פינצטערע ערטער געפינט זיך אין שטערן-בילד פון דרום-קרייך; ער ווערט אָנגערופן „קוילן-זאָק“. אַ שטח, אינגאַנצן פּוסט פאַרן אויג, איז דאָ אויס-געשפּרייט אויף כּמעט דרייסיק קוואַדראַט-גראַד. אַ טעלעסקאָפּישע אונטערזוכונג ווייזט אָבער אַרויס, אַז אין דעמדאָזיקן אַרט געפינען זיך אַ סך שוואַכע שטערן; באמת פינצטער איז דער „זאָק“ בלוז אין איין טייל זיינעם. אַן ענלעכן, הגם נישט אַזוי בולט פינצטערן אַרט באַמערקט מען אין דעם שטערן-בילד פון שוואַן. בכלל איז אויפן מיטל-וועג פאַראַן אַ היפש ביסל פינצטערע ערטער, און זייערע אויסמעסטונגען זענען זייער פאַרשידן.

אַ צוגאַב דערצו וואַרפן זיך אין די אויגן אויפן מיטל-וועג נאָך אַנדערע באַזונדערקייטן אין דער אַרט און שטייגער פון די קוילן-זאָק, דהיינו - טונקעלע פאַסן, שטראַמען, ריסן, שפּאַלטן, קאַנאַלן א. א. וו., וואָס שלענגלען זיך צווישן די שטערן. טיילווייז זענען זיי פאַרבונדן מיט די געפלען, וואָס געפינען זיך בשכּנות, טיילווייז אָבער זעט מען נישט, זיי זאָלן האָבן אַ שייכות צו די געפלען.

טונקעלע ערטער און פאַסן אַנטשטייען טיילווייז מחמת דעם, וואָס צווישן די העלע געפלע-פלעקן פאַרבלייבן שפּאַלטן און ריסן, אַקוראַט ווי דער בלויער הימל זעט זיך אַרויס אין די אָפּשטאַנדן צווישן די אָנגעהויפטע פּשוטע אַטמאָספּערישע וואַלקנס. פון דער אַנדערער זייט קאָן זייער געמאַלט זיין, אַז אין מיטל-וועג איז פאַראַן נאָך אַן אַנדערער שטאַף, וואָס שלינגט-איין די ליכטיקייט פון די שטערן, וועלכע ליגן הינטער אים. גיכער פאַר אַלץ האָבן מיר דאָ צו טון מיט מאַסן נישט-לייכטנדיקער און שוואַך-לייכטנדיקער געפלע-מאַטעריע.

דער מיטל-וועג האָט אַ גאָר נאָנטע שייכות צו די פּראַגן וועגן בוי פון דער אַלוועלט. גענויער געזאָגט - דער מיטל-וועג שטעלט פאַר דעם פונדאַמענט פון דער גאַנצער געביידע.

דידאזיקע ראָלע פון מילך-וועג ווערט פאַר אונז אינגאַנצן בולט, ווען מיר גיבן אַ קוק, ווי אַזוי זענען בנוגע צו אים געלאַגערט פאַרשידענע הימלישע קערפערס.

ביי דערדאָזיקער אונטערזוכונג מוזן מיר ווידעראַמאָל אָנהייבן פון די שטערן.

כדי אָבער אויסצופאַרשן לויט די שטערן דעם געבוי פון דער אַלוועלט, איז נויטיק צו וויסן זייערע אָפּשטאַנדן. אַזעלכע אָפּשטאַנדן זענען דערווייל אויסגעמאַסטן געוואָרן בלויז פאַר אַ קליינער צאָל פון די נאָנטסטע צו אונז שטערן, און עס איז נישטאָ וואָס צו רעכענען, אַז אין דער נאָנטסטער צייט זאָל מען דירעקט אויסמעסטן נאָך די אָפּשטאַנדן פון אַ סך אַנדערע שטערן. מחמת דעם מוזן מיר זיך באַנגוגענען מיט אַ מער אָדער ווייניקער זיכערער השערה, און פאַר אַזאַ השערה קאָן גילטן די פּאָלגנדיקע: אין דורכשניט האָבן די שטערן איין-און-דיזעלביקע גרייס און לייכטן אַלע מיט איין-און-דערזעלביקער קראַפט. ווי באַלד אַזוי, קאָן מען לויט דער העלקייט פון אַ שטערן זאָגן, ווי ווייט ער איז פון אונז: אויב ער לייכט פאַר אונז שוואַך, איז אַ סימן, אַז ער איז מערער דערווייטערט, און פאַרקערט, וואָס גרעסער עס איז די געזעענע לייכטונג פון אַ שטערן, אַלץ נענטער דאַרף ער זיין צו אונז.

ס'איז שוין פעסטגעשטעלט געוואָרן, אַז אין איינצל-פּאָלן איז דידאָזיקע טעאָריע נישט ריכטיק. אין אַלגעמיינעם אָבער, אויב מען זאָל נעמען אין באַטראַכט זייער אַ גרויסע צאָל שטערן, — און גראַד אַזאַ ווערט גענומען בשעתן אונטערזוכן דעם געבוי פון דער אַלוועלט, — מעג מען זיך באַנוצן מיט אונזער השערה. אַ גאַנצע ריי אונטערזוכונגען פון דער שטערן-פאַרטיילונג האָט געבראַכט צום אַלגעמיינעם אויספיר, אַז מער פאַר אַלץ שטערן איז דאָ אין דעם פּליין, וואָס פּאַלט-צונויף מיט דער מיטל-ליניע פון מילך-וועג. ווייניקער פאַר אַלץ שטערן געפינט מען אין די געגנטן, וואָס זענען מער פאַר אַלץ דערווייטערט פון מילך-וועג, ד. ה. לעבן זיינע פּאָלוסן. לאָמיר אין די געדאַנקען צעשניידן די גאַנצע הימל-ספּערע

מיט צוויי פאראלעלע פליינען, דורכגעפירט צפונדיקער און דרומדיקער פון דעם אָרט, וווּ עס געפינט זיך די ערד מיט דער זון. קאָמיר דידאָזיקע פליינען אַמען אַזוי, אַז זיי זאָלן איינ-שליסן צווישן זיך די קאָנטורן פֿון מילך-וועג. דעמאָלט וועט אין דער שיכט, וואָס געפינט זיך צווישן די צוויי פליינען, זיין איינ-געשלאָסן די גאַנצע מאַסע פון די שטערן, וואָס מיר זען אויפן הימל. זיך צו איינפאַך אויסדריקנדיק, קאָן מען זאָגן, אַז די גרעסטע צאָל שטערן פאַלט-צונויף מיט דעם מיטלסטן פליין פון דער-דאָזיקער שיכט אין רוים. פון ביידע זייטן מיטלסטן פליין ווערט די צאָל שטערן אַלץ קלענער.

דאָס איז אָבער בלויז אַ צו פאַראיינפאַכטע סכעמע פון דעם ווירקלעכן בילד. זי שטרייכט בלויז אונטער דעם פונדאמענטאַלן און געזיכערטן פאַקט, אַז אונזער גאַנץ שטערן-סיסטעם, די גאַנצע אַרמיי פון די שטערן-וועלטן אין דער אַלוועלט – איז פשוט דאָס-זעלביקע, וואָס דער מילך-וועג. וואָס אָנבאַלאַנגט די אָנזאַמלונגען פון די קלענערע שטערן, וועלכע מיר באַמערקן אין מילך-וועג, זענען דאָס בלויז די מער דערווייטערטע טיילן פון איין-און-דעם-זעלביקן שטערן-אַרגאַניזם פון דער אַלוועלט, וואָס צו איר געהערט אויך די זון און צוזאַמען מיט איר אויך מיר.

אין דער ווירקלעכקייט קאָנען מיר, אפילו ביים היינטיקן שטאַנד פון דער וויסנשאַפט, זיך נישט באַגנוגענען מיט דערדאָ-זיקער אויבנאויפקער סכעמע און פרווון אויפצוקלערן געוויסע איינצלהייטן אירע. ס'איז זעלבסטפאַרשטענדלעך, אַז די דעטאַלן, וועלכע מיר קאָנען איצטער אויפקלערן, זענען נישט מער ווי אַ צווייטער שריט צו דער דערקענונג פון דעם וועלטן-געבוי, אַ צווייטער שריט נאָכן אָנוואַרפן די ערשטע אַלגעמיינע סכעמע. ביז צו אַ פולשטענדיקער אויפקלערונג פון דער פראַגע איז נאָך דערווייץ ווייט.

בהסכּם מיט אונזער גרונט-השערה פאַרנעמען די שטאַרק-לייכטנדיקע שטערן, וואָס זען זיך מיטן בלויזן אויג, אַ קליינעם טייל פון רוים; דערפאַר שפילט זייער פאַרטיילונג אַ קנאַפע ראַלע. מען קאָן בלויז אָנווייזן, אַז אין דעמדאָיקן

באַנטסטן צו אונז ווינקעלע פון דער אַלױעלט האָט גוֹלד געפונען
אַ באַזונדערע שטערן-אַנזאַמלונג, אַ נישט קיין גרויסן הויפּן פון
אַן ערך 400 שטערן, נישט שוואַכער פאַר דער 7-טער גרייס,
וואָס אין זיין באַשטאַנד גייט-אַריין אויך די זון.

נישט בערך וויכטיקער פאַר אונזער אויפגאַבע איז די לאַגע
פון די טעלעסקאָפּישע שטערן (ד. ה. פון 7-טער גרייס און נאָך
שוואַכערע), וועלכע איז אויפגעקלערט געוואָרן אין די גרונט-
שטריכן אַ דאַנק די אונטערזוכונגען פון אַ גרויסער צאָל אַסטראָ-
נאָמען.

ביי היינט-צו-טאָג גייט מען צו פון פאַרשידענע זייטן
צו דער אויפקלערונג פון וועלטן-געבוי. זעלבסטפאַרשטענדלעך,
אַז מען קומט מחמת דעם צו פאַרשידענע רעזולטאַטן.
אַזוי, למשל, פלייסט זיך דער מינכענער פראָפּעסאָר זעעליגער
מיט זיינע תלמידים אַרויסצוגעפינען אַ מיטלסטע, „טיפּישע“ פאַרם
פון וועלטן-געבוי, פאַרמאַכנדיק די אויגן אויף די באַזונדערקייטן
אין דער אויסערלעכער סטרוקטור פון מילך-וועג, און זיך שטיצנדיק
דערויף, אַז די זון געפינט זיך אין צענטר פון דער אַלױעלט.
דערביי ווערן נישט גענומען אין אַכט די באַזונדערקייטן פון
דער שטערן-פאַרטיילונג, וואָס הענגען-אַפּ פון דער גאַלאַקטישער
(ד. ה. באַרעכנטער לגבי דעם מילך-וועג) לענג. אַנשטאַט דעם
ווערן גענומען אין באַטראַכט בלויז די אייגנשאַפטן פון דער
פאַרטיילונג, באַרעכנט אין דורכשניט פאַר יעדער גאַלאַקטישער
ברייט. ביי אַזעלכע באַדינגונגען באַקומט דאָס שטערן-סיסטעם אַן
אויסערלעכע פאַרם פון אַ קערפּער, וואָס די געלערנטע רופן אים
דריי-עליפּסאָיד און וואָס איז פשוט גערעדט ענדלעך צו אַ לינו.
דער גרויסער דיאַמעטער פון דעם עליפּסאָיד, ד. ה. די גרויסע
אַקס פון דער לינו אָדער דער דיאַמעטער, וואָס פאַלט-צונויף
מיט דער ריכטונג פון מילך-וועג, איז אין 2-4 מאָל גרעסער פאַרן
פערפענדיקלעך צו אים דיאַמעטער, וואָס פאַלט-צונויף מיט דער
אַקס פון מילך-וועג. אַזוי-אַרום קומט-אויס לויט זעעליגערן, אַז
אונזער שטערן-סיסטעם איז נישט בלויז ענדלעך (און נישט

אומענדלעך, נאך אפילו פארהעלטנישמעסיק באגרענעצט.
 ביי דער גאנצער וואַגיקייט פון זעעליגערס טעאָרעטישע
 באַטראַכטונגען, קאָן מען פאַרט נישט מסכים זיין מיט זיין שטאַנד-
 פונקט. אַקוראַט אזוי וואָלט אַ געאַגראַף געקאָנט פאַרשטעלן דעם
 רעליעף פון דער ערד-קויל, זיך רעכנענדיק מיט דער דורכשניטלעכער
 הייך פון רעליעף אויף יעדער געאַגראַפישער ברייט און נישט
 בעמענדיק אין אַכט די פאַרטיילונג פון רעליעף לויט דער געא-
 גראַפישער לענג. אַ געוויסע טיפישע פאַרם פאַר דער ערד-קויל וואָלט
 זיך בלי שום ספּק באַקומען, זי וואָלט אָבער זייער ווייניק ענלעך
 געווען צום ווירקלעכן רעליעף פון דער ערד.

דער האַלענדישער אַסטראָנאָם איסטאַן האָט אַן אַנדערן
 צוגאַנג צו דער פראַגע. ער שטיצט זיך דערויף, וואָס עס זענען
 פאַראַן אַ סך ספיראַליקע געפֿלען, און וואָס זיי ווערן דורך אַ פּולע
 געלערנטע אָנגענומען פאַר זעלבשטענדיקע שטערן-סיעטעמען.
 ער שטעלט זיך פאַר דעם מילך-וועג אַלס אַ קאָלאָסאַלע שטערן-
 ספיראַל, ד. ה. ווי אַ גיגאַנטישן ספיראַליקן דריי-שטורעם, אין
 וועלכן עס טראָגן זיך מיליאָנען שטערן. דידאַזיקע ספיראַל ווערט
 געדיכטער אין דער ריכטונג צום שטערן-בילד פון שוואַן, און פון
 דאָנען צעגייען זיך אין פאַרשידענע ריכטונגען אַ פּולע צווייגן
 פון דער ספיראַל.

אונז דוכט זיך אָבער אויס, אַז די אַנאַלאָגיע צווישן די
 ספיראַליקע געפֿלען אין דעם מילך-וועג איז נאָך נישט דערוויזן
 און ספקדיק; אַ חוץ דעם שטימט איסטאַנס השערה נישט אינגאַנצן
 מיט די באַאָבאַכטונגען.

אויף די ווייטערדיקע זייטלעך ווערן באַשריבן די וויכטיקסטע
 רעוולוטאַטן פון דעם מחברס אויספאַרשונגען. ער האָט אויסגע-
 פאַרשט די פאַרטיילונג פון די שטערן סיי לויט דער גאַלאַקטישער
 ברייט, סיי לויט דער גאַלאַקטישער לענג, און האָט געשטרעבט
 זיך צו האַלטן אין די באַאָבאַכטונגען.

ביז דער לעצטער צייט האָבן די אַסטראָנאָמען פאַרמאָגט
 פאַרהעלטנישמעסיק פּולשטענדיקע רשימות פון אַלע שטערן בלויז ביז
 דער 9-10 גרייס, און די צאָל פון דידאַזיקע שטערן האָט באַטראָפן

לערך 900.000. מיט אַט די מאַטעריאַלן האָט זיך באַנוצט דער מחבר, אויספאַרשנדיק אויספירלעכער די פאַרטיילונג פון די טעלעסקאָפישע שטערן. אין די גרונט-שטריכן קאָן מען די רעזול-טאַטן איבערגעבן אַזוי:

די שטערן, פון די שטאַרקסטע ביז דער 9-10 גרייס, באַזיגן אין זייער פאַרטיילונג עפעס אַזוינס, וואָס דערמאָנט אָן דער געשטאַלט פון מילך-וועג, אָבער דאָס איז נישט מער ווי אַן אויבנאויפיקע ענלעכקייט. אין דער ווירקלעכקייט צייכנט זיך אויס זייער פאַרטיילונג מיט אַזוינע שטריכן, וואָס פרעגן-אָפּ יעטוועדע השערה וועגן אַ וואָסער נישט איז ריכטיקער געאַמעטרישער פאָרם פון דער אַליוועלט.

די גאַנצע מאַסע שטערן ביז צו דער 9-10 גרייס איז אַזוי פאַרטיילט אין רויס, אַז זיי בילדן עטלעכע גרויסע אַנזאַמלונגען פון שטערן. דידאַזיקע אַנזאַמלונגען שטעלן טאַקע פאַר יענע טיילן, אויף וועלכע עס צעפאַלט זיך, אין די ראַמען פון אונזער באַטראַכטונג, די גאַנצע שטערן-וועלט.

די אַנזאַמלונגען זענען פאַרשידען גרויס, נאָר אַלע האָבן זיי איין-און-דזעלביקע אייגנשאַפט: אין אַלע ריכטונגען וואָס ווייטער פון די צענטראַלע טיילן פאַרקלענערט זיך אין זיי רעגולער די געדיכטקייט פון דער אַנזאַמלונג.

לויטן אויסערלעכן אויסזען און לויטן כאַראַקטער פון אויפבויע קאָן מען דידאַזיקע שטערן-אַנזאַמלונגען אָנרופן שטערן-וואַלקנס. דערביי דאַרף מען אָננעמען, אַז דזעלביקע ראַלע, וואָס עס שפילן אין די איינפאַכע וואַלקנס טיילעלעך דאַמף, שפילן אין די שטערן-וואַלקנס איינצלנע שטערן. דידאַזיקע וואַלקנס אונזערע האָבן, ווייזט-אויס, אַ נאַנטע קרובהשאַפט מיט יענע דערווייטערטע שטערן-וואַלקנס, וואָס באַשאַפן אין זייער אָנהויפונג דאָס אַלגע-מיינע אויסזען פון מילך-וועג. עס לייגט זיך אַפילו אויפן שכל, אַז דידאַזיקע צוויי דערשיינונגען זענען אידענטיש.

אַזוי אַרום האָט יענער טייל פון דער אַליוועלט, וואָס איז פאַרנומען מיט שטערן ביז צו דער 9-10 גרייס, די פאָרם פון אַ ריי שטערן-וואַלקנס. דידאַזיקע וואַלקנס זענען נישט צעוואָרפן

אומרעגלמעסיק, צומייסט געפינען זיי זיך אין איין שיכט, דהיינו אין דער שטערן-שיכט, פון וועלכער ס'באשטייט דער מילך-וועג. אפט באַרירן זיך די וואַלקנס, אַפט זענען זיי אָפּגעטיילט דורך אַ פּאַרהעלנישמעסיק פּוסטן רוים אָן שטערן. אָן ענגלעך בילד קאָן מען זען אויפן הימל, ווען ער איז איינגעהילט אין געפעדימטע וואַלקנס, אָדער אין די בערג איבער טאָלן און באַרג-שפּאַלטן, וווּ עס הייבט זיך אָפּט אויף אַ שיכט פון געדיכטע, כּמעט אינגאנצן האַרניזאָנטאַלע וואַלקן-קנוילן.

איצט וועלן מיר זיך פאַרנעמען מיט אייניקע פרטים, וואָס האָבן אַ שייכות צו שטערן-וואַלקנס. אויפן צפונדיקן הימל פאַרנעמט דעם אויבנאָן איין זייער גרויסער וואַלקן, וואָס פאַלט כּמעט אינגאנצן צונויף מיטן פליין פון מילך-וועג. דער מיטלסטער טייל פון דעמדאָזיקן וואַלקן, וועלכן מיר וועלן אַנרופן ערשטער וואַלקן, נעמט-אַריין דאָס שטערן-בילד פון שוואַן און אייניקע שכנישע שטערן-בילדער. אויף דער צפונדיקער האַלב-קויל פאַרנעמט ער דעם גאַנצן רוים, וואָס געפינט זיך אַרום אונז, אָן ערך ביז צו די דורכשניטלעכע אָפּשטאַנדן פון די שטערן 6-טער גרייס. בכּן גייען אויך די זון צוזאַמען מיט אונז און כּמעט אַלע שטאַרק לייכטנדיקע שטערן אַריין אין באַשטאַנד פון דעמדאָזיקן וואַלקן. זיין ברייט לעבן אונז איז אָן ערך אין צוויי מאָל גרעסער ווי דער דורכשניטלעכער אָפּשטאַנד פון שטערן 6-טער גרייס; אַנדערש גערעדט, אָן ערך אין 60-70 מאָל גרעסער ווי דער מיטלער אָפּשטאַנד פון שטערן ערשטער גרייס. די לענג פון אָט דעם וואַלקן איז נאָך אַפּולע גרעסער. אויף דער צפונדיקער האַלב-קויל פאַרשפּרייט ער זיך ביז צו די גרענעצן פון דעם אויסגעפאַרשטן געביט, ד. ה. ביז צו דעם מיטעלן אָפּשטאַנד פון שטערן 9-10-טער גרייס.

אַנדערש איז אויף דער דרומדיקער האַלב-קויל. דער ערשטער וואַלקן פאַרשפּרייט זיך צו דרום-זייט פון אונז זייער נישט ווייט. נישט מער ווי אויף דעם מיטעלן אָפּשטאַנד פון שטערן 6-טער גרייס. ווייטער צו דרום-צו הערשט צוערשט אַ געוויסע אומאַרדענונג.

אין דער פארטיילונג פון די שטערן, און דאָס איז אַ סימן, אַז
 דאָ געפינען זיך די שיטערסטע ענד-טיילן פון ערשטן וואָלקן און
 די אַקוראַט אזוי שיטערע אָנהייב-טיילן פון אַנדערע שטערן-וואָלקנס.
 נאָך ווייטער געפינען זיך שוין די דאָזיקע וואָלקנס.
 דערפון ווערט אויך קלאָר אונזער לאַגע אין דעם שטערן-
 סיסטעם.

אגב באַמערקט, צוזאַמען מיט דער אַנטוויקלונג פון די
 קענטענישן וועגן דער שטערן-וועלט, קומט-אויס אַנצווערקענען אַלץ
 אַ מער און מער באַשיידענעם פּלאַץ פאַר אונזער וועלט. פון
 אָנהייב האָט מען געהאַלטן, אַז די ערד געפינט זיך אין צענטער
 פון דער אַלוועלט. אין מיטל-אַלטער האָט די צענטראַלע ראַלע
 געשפּילט די זון. דערנאָך האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז די זון האָט
 אין קיין שום באַציאונג נישט קיין פּריווילעגיעס לגבי די
 איבריגע שטערן. *

דאָקעגן האָבן אונזערע אויספאַרשונגען באַוווּזן, אַז די זונען-
 וועלט האָט געפונען אַ מקום מקלט אין ראַנד-געביט פון זיינעם אַ געוויינ-
 לעכן שטערן-וואָלקן, איינעם פון יענע, וואָס אַלע צוזאַמען באַשאַפן
 זיי דאָס סיסטעם פון מילך-וועג, און גראַד אויף אַזאָ וואָלקן, וואָס
 האָט נישט לויט זיין ראַלע אין דער שטערן-וועלט קיין שום
 רעכט זיך איבערצונעמען אַקעגן די אַנדערע.

אויסער דעם ערשטן וואָלקן קאָן מען בשכנות מיט אונז
 זען נאָך אייניקע אַנדערע שטערן-וואָלקנס.

איינער פון זיי צייכנט זיך אויס אין דער באַציאונג, וואָס
 ער איז דער גאַנצער אַנטהאַלטן אין דעם אויסגעפאַרשטן טייל
 אַלוועלט. ער הייבט זיך אָן אויף דעם מיטעלן אָפּשטאַנד פון
 שטערן 6-7-טער גרייס, און פאַרענדיקט זיך אויף די מיטעלע
 אָפּשטאַנדן שטערן פון 8-טער גרייס. דער צענטראַלער טייל

* דער געדאַנק וועגן דער אומפאַדינגטער צענטראַלע לאַגע פון דער זון
 אין דער אַלוועלט צייכנט זיך אויס מיט אַן אויסערגעוויינלעכער לעבנס-פּעיקייט.
 און אפילו געלערנטע קאָנען פון אים זיך נישט באַפרייען, צווישן זיי אפילו אַזעלכע
 פאַרשטער, ווי זענעליגער און זיינע שילער.

פון דעמדאזיקן וואָלקן געפינט זיך אין דער ריכטונג צום שטערן-
בילד פורמאָן. דער וואָלקן איז נישט אזוי געדיכט און רייך אין
שטערן, ווי דער ערשטער וואָלקן.

א צווייטן וואָלקן באַמערקט מען אָנהייבנדיק פון דעם אָרט,
וואו עס געפינען זיך שטערן 7-טער גרייס; ער פאַרברייטערט זיך
גיך און פאַרשפרייט זיך איבער די גרענעצן פון די שטערן 10-טער
גרייס. דערדאָזיקער וואָלקן נעמט-אַריין די שטערן-בילדער: קליינער
הונט, צוויינג, איינהאַרן און גרויסער הונט.

אַמאָנטסטן צו אונזער ערשטן וואָלקן געפינען זיך אויפן
דרומדיקן הימל צוויי שטערן-וואָלקנס; ביידע פאַרשפרייטן זיי
זיך פון דעם אָרט, וואו עס געפינען זיך שטערן פון 7-טער גרייס.
אויף דערזעלביקער האַלב-קויל געפינען זיך נאָך פיר וואָלקנס.

דער צושטאַנד פון די נאָנטסטע צו אונז אַלוועלט-טיילן
דערקלערט לייכט אַלע באַזונדערקייטן אין דער געשטאַלט פון
מילך-וועג.

נישט-רגלמעסיקייטן פון זיין אויסערלעכער פאָרם, אויס-
קרימונגען, פאַרצווייגונגען און אויסוואַקסן, וואָלקן-ענדלעכער בוי
און העלע ערטער, — דאָס אַלץ געפינט אַ ריכטיקע דערקלערונג,
אויב מען זאָל אָננעמען, אז דאָס גאַנצע שטערן-סיסטעם פון מילך-
וועג האָט אַקוראַט אַזאַ וואָלקנדיקן בוי ווי די נאָנטסטע, גענוי
אויסגעפאַרשטע געביטן פון דער אַלוועלט. אַזאַ בוי פון מילך-
וועג ווייזט זיך טאַקע אַרויס סיי אויף זיינע פּאַטאַגראַפיעס, סיי
ווען מען באַטראַכט דעם מילך-וועג ביי גינסטיקע באַדינגונגען
מיטן בלויון אויג. מיר האָבן שוין פריער געזאָגט, אז די טונקעלע
געביטן, קוילן-זעק, קאַנאַלן, שפאַלטן, פּוסטקייטן א. א. וו. אין
דעמדאָזיקן העל-וויסן פאַס קאָנען, לפחות טיילווייז, באַטראַכט
זוערן ווי עפענונגען און פּוסטע ערטער צווישן די שטערן-וואָלקנס.
אויב מיר קוקן דורך די עפענונגען צווישן די וואָלקנס אויף מער
דערווייטערטע, אָבער פּונקט אַזעלכע שטערן-וואָלקנס, מוזן מיר
אויפן דעק פון אַזעלכע טונקעלע ערטער באַמערקן אַ העלן פּאַן

אָדער שוואַכע שטערנדלעך, און גראַד דאָס ווערט טאַקע אָפט געזען.

דאָסזעלביקע קאָן מען זאָגן אויך וועגן דער פריער באַ- טראַכטער צעצווייגונג פון מילך-וועג. זי ווערט דערקלערט דער- מיט, וואָס מיר געפינען זיך אויף דעם ראַנד פון אונזער ערשטן וואָלקן און זעען דעם פרייען אָפּשטאַנד צווישן עטלעכע שכנישע וואָלקנס. אַזוי-אַרום דוכט זיך אונז אויס, אַז עס עקזיסטירט אַ זייטיקע קייט וואָלקנס, און ביי דער באַגרענעצטער שאַרפקייט פון אונזער ראיה גיסט זי זיך צונויף אין די אויגן אין אַ צע- צווייגונג פון דעם גאַנצן שטערן-סיסטעם. די גענויע אויספאַרשונג וועגן דער פאַרטיילונג פון די שטערן ביז צו דער 14-טער גרייס פון דעם צפונדיקן טייל פון דער אַזויגערופענער אָפּצווייגונג האָט אונז באַשטעטיקט די אַקאַרשט אַרויסגעזאָגטע געדאַנקען.

דער מחבר האָט אויך אויסגעפאַרשט, צי זענען נישטאָ קיין סימנים, אַז די שטערן זאָלן זיך אויסנעמען אין יענער ריכטונג, וווּ די שטערן-וועלט דאַרף האָבן די קלענסטע אויסשפרייטונג. ד. ה. אין דער ריכטונג צו די פּאַלוסן פון מילך-וועג. עס האָט זיך אַרויסגעוויזן, אַז ביז צו די מיטעלע אָפּשטאַנדן פון שטערן 16-טער גרייס זענען זיך נישט קיין שום סימנים פון אַזאַ פאַר- מינערונג אין צאָל. אין אַלע אַנדערע ריכטונגען דאַרף אָבער די אַלדוועלט האָבן אַ נאָך גרעסערע אויסשפרייטונג. מיר האָבן בכך דערווייל קיין שום גרונט נישט צו רעדן וועגן דער באַגרענעצטקייט פון אונזער שטערן-סיסטעם אין דער ריכטונג פון זיין לענג.

איצט מוזן מיר זיך אָפּשטעלן אויף דער פאַרטיילונג פון די נעפלדיקע פלעקן. אויך דאָ מוזן מיר שאַרף פונאַנדערגרענעצן שטערן-הויפּנס און אייגנטלעכע נעפלען.

די שטערן-הויפּנס געפינען זיך כמעט אַלע אין יענער שיכט, וואָס איז אָפּגעגרענעצט דורך די קאַנטורן פון מילך-וועג. אין די געביטן אין דער ריכטונג צו די פּאַלוסן פון דעמדאָויקן פּאַס איז פאַראַן זייער ווייניק שטערן-הויפּנס. אַ חוץ דעם אָבער גייט אַ געוויסע צאָל שטערן-הויפּנס אַריין אויך אין יעדערן פון די

אזויגערופענע מאגעלאַנס וואַלקנס. (אזוי רופן זיך אָן צוויי גרויסע אָנזאַמלונגען פון שטערן-הויפנס און נעפֿלען, וועלכע מען זעט אויפן הימל פון דער דרומדיקער האַלב-קויל).

צווישן די שטערן-הויפנס טרעפן זיך אויך אויסנאַמען אין דער געשטאַלט פון קיילעכדיקע הויפנס. דידאַזיקע הימלישע נעגנשטאַנדן זענען צעוואָרפן איבערן הימל אָן אַ דירעקטער פאַרבינדונג מיטן מילך-וועג. ס'איז מעגלעך, אַז די באַזונדערקייט אין זייער פאַרטיילונג הענגט אָפּ פון זייער פאַרהעלטנישמעסיקער נאַנטקייט צו אונז, הגם עס עקזיסטירט אויך אַ קעגנזעצלעכע מיינונג. בכלל איז די פראַגע וועגן דער דערווייטערונג פון די קיילעכדיקע הויפנס נאָך נישט אינגאַנצן אויפגעקלערט.

וואָס שייך די נעפֿלען, געפינען זיך דידאַזיקע הימלישע קערפערס לעבן די פּאָלוסן פון מילך-וועג; אין דעם העלן פּאַס גופא געפינען זיך, דאַקעגן, זייער ווייניק נעפֿלען.

ס'איז געלונגען פעסטצושטעלן, אַז דאָס גילט פאַר אַלע מינים נעפֿלען: פאַר שטאַרקע און שוואַכע - לויט זייער לייכטונגס-קראַפט, פאַר גרויסע און קליינע - לויט זייערע אויסמעסטונגען. בכל מוזן אָפּפאַלן אַלע ספקות, צי איז נישט אַמאָל די גרויסע צאָל שטערן-נעפֿלען ביי די פּאָלוסן אַ געדוכטע דערשיינונג. אַזאַ אילוזיע קאָן פֿלומרשט אַרויסגערופן ווערן דורך דעם, וואָס די שוואַכע און קליינע שטערן-נעפֿלען ווערן פשוט אויסגעלאָשן אין דעם ים לייכטיקייט, וואָס ווערט אַרויסגעשטראַלט דורכן מילך-וועג. מען דאַרף, איברינקנס, באַמערקן, אַז די אָנזאַמלונג פון די שטערן-נעפֿלען ביי דעם דרומדיקן פּאָלוס פון מילך-וועג איז נישט אזוי בולט, ווי ביי זיין צפון-פּאָלוס; דאָס געפינט אָבער אַ דערקלערונג דערין, וואָס די דרומדיקע טיילן פון הימל, נאָנט צום פּאָלוס פון מילך-וועג, זענען דערווייל פאַרהעלטנישמעסיק ווייניק אויסגעפאַרשט.

מיר האָבן שוין פריער געזאָגט, אַז אַ געוויסע צאָל שטערן-נעפֿלען באַמערקט מען אין מילך-וועג גופא. דידאַזיקע נעפֿלען זענען אָבער צומייסט גרויסע, האָבן אַ נישט-רעגלמעסיקע געשטאַלט און זענען, ווייזט-אויס, נאָנט צו אונז.

אזוי-ארום ווערט קלאַר אַ פּאַקט, וואָס איז נאָך ביזאָהער
 נישט אָפּגעשאַצט געוואָרן ווי געהעריק — דהיינו, דער פּאַקט, אַז
 עס איז פּאַראַן אַ נאַנטע שייכות צווישן דער פּאַרטיילונג פון די
 שטערן-נעפּלען און דעם מילך-וועג. דידאָזיקע פּאַרטיילונג שטייט
 יעדנפאַלס אין אַ סתירה צו דער ביזאָיצט זייער פּאַרשפּרייטער
 מיינונג, אַז די נישט-גאַזיקע נעפּלדיקע פּלעקן זענען זעלב-
 שטענדיקע שטערן-סיסטעמען, אזוי-צו-זאָגן, באַזונדערע מילך-וועגן.
 דידאָזיקע מיינונג ווערט אָפט אַרויסגעזאָגט, אָבער זי האָט נאָך
 נישט געפונען קיין ערנסטע באַשטעטיקונג. אויב מיר וואָלטן
 אָנגענומען דידאָזיקע השערה, וואָלט געוואָרן נישט פּאַרשטענדיקעך,
 פּאַרוואָס זענען אַלע פּלומרשט זעלבשטענדיקע שטערן-סיס-
 טעמען פונקט ווי צוגעבונדן אין זייער פּאַרטיילונג צו איינעם
 פון זייערע גלייך-באַרעכטיקטע פּרידער — צום מילך-וועג.
 וועגן דעם ווירקלעכן כאַראַקטער פון דער פּאַרטיילונג,
 וואָס באַשטייט צווישן דעם מילך-וועג און די שטערן-נעפּלען
 בכלל, קאָן מען דערווייל אויף זיכער גאַרנישט זאָגן.
 לויט דעם מחברס פּערזענלעכער מיינונג, איז דאָס שטערן-
 סיסטעם, מיט וועלכן מיר האָבן צו טון אין דער געשטאַלט
 פון מילך-וועג, פשוט אַ שיכט פון דער וועלט-מאַטעריע, וואָס איז
 צוליב די אָדער יענע סיבות, אַוועק פּאַרויס אין איר אַנטוויקלונג.
 דידאָזיקע שיכט באַרירט זיך פון ביידע זייטן מיט קאָסמישער
 מאַטעריע, וועלכע האַלט נאָך נישט אזוי ווייט אין איר עוואָלוציע,
 און וואָס מיר באַמערקן זי אין דער געשטאַלט פון גרויסע
 סכומים נעפּלדיקער מאַטעריע. דידאָזיקע נעפּלדיקע מאַסן זעט
 מען, פּאַרשטייט זיך, אַלץ אין אַ גרעסערער צאָל, וואָס ווייניקער
 עס פּאַרשטעלט זיי פּאַרן אויג די געדיכטע שיכט, וועלכע איז
 באַזעצט מיט שטערן, ד. ה., מיר זעען זיי אין אַ גרעסערער צאָל
 דווקא אין דער ריכטונג צו די פּאַלוסן פון מילך-וועג.

אויב דאָס גאַנצע סיסטעם פון שטערן שטעלט פּאַר איין
 גרויסן אַלוועלטלעכן אַרגאַניזם, איז שווער אָנצונעמען, אַז די
 באַוועגונגען פון די שטערן זאָל פּאַרקומען אינגאַנצן נישט

רעגולער, אן אַ פּלאַן, און זאָלן נישט זיין פאַרבונדן געזעצמעסיק
 מיטן מילך-וועג. באמת זענען לעצטנס טאַקע פעסטגעשטעלט
 געוואָרן געזעצמעסיקייטן אין דער באַוועגונג פון די שטערן.
 דער האַלענדישער אַסטראָנאָם קאַפּטיין האָט צום ערשטן מאל
 אַנטדעקט ביי די דורך אים אויסגעפאַרשטע שטערן צוויי ריכטונ-
 גען, אין וועלכע עס באַוועגן זיך די מייסטע פון זיי, שאַפנדיק
 צוויי שטערן-שטראַמען. דאָס דאַרף מען נישט פאַרשטיין אַזוי,
 אַז אַלע שטערן באַוועגן זיך אויסשליסלעך אין די געפונענע
 ריכטונגען, אָבער, אַז צווישן די פאַרשידנאַרטיקע ריכטונגען האָבן
 די אויבערהאַנט יענע ריכטונגען, וואָס קאַפּטיין האָט געפונען.
 די צוויי שטערן-שטראַמען באַוועגן זיך אין דיאַמעטראַל קעגנ-
 זעצלעכע ריכטונגען לִגבי דעם שווער-פּונקט פון דעם טייַך
 שטערן-סיסטעם, וואָס איז גענומען געוואָרן אין באַטראַכט
 און דרינגען פריי אַריין איינער אין דעם אַנדערן. אויך דערדאָ-
 זיקער פאַקט דאַרף אונז נישט פאַרווינדערן, אויב מיר וועלן זיך
 דערמאַנען אָן די קאָלאַסאַלע דערווייטערונגען פון איין שטערן
 ביז צום צווייטן און וועגן זייערע נישטיקע אויסמעסטונגען אין
 פאַרגלייך צו זייערע אַפּשטאַנדן.
 די רעזולטאַטן, צו וועלכע קאַפּטיין איז געקומען, זענען
 באַשטעטיקט דורך עטלעכע אַנדערע פאַרשער, און די צוויי-
 שטערן-שטראַמען קאָן מען רעכענען פאַר פעסטגעשטעלט, הגם
 זייערע ריכטונגען זענען דערוויייל נאָך גענוי נישט באַוווּסט.
 די דערגרייכטע רעזולטאַטן מוז מען יעדנפאַלס באַטראַכטן
 ווי דעם ערשטן שריט צו דערקענען דאָס געזעץ, וואָס רעגירט
 מיט די אייגענע באַוועגונגען פון די שטערן אין מילך-וועג אַ חוץ
 דעם אַנערקענען אייניקע פאַרשער די עקזיסטענץ פון אַ דריטן,
 און אפילו פערטן שטראַם פון שטערן.
 עס דוכט זיך אָבער, אַז די געפונענע שפורן פון געזעצ-
 מעסיקייט אין די באַוועגונגען פון די שטערן דאַרף מען באַציען
 נישט צום גאַנצן מילך-וועג בכלל, ווי דאָס ווערט געוויינלעך
 געטון, נאָר בלויז צום ערשטן (לויט אונזער פריערדיקער באַציי-
 כענונג) וואַלקן, וואָס גייט אַריין אין באַשטאַנד פון מילך-וועג.

אָס די מיינונג אונזערע שטיצט זיך אויף דער באַטראַכטונג,
אַז פּעט אַלע שטערן, וואָס זייערע באַוועגונגען האָבן אויסגעפאַרשט
קאַפּטיין און אַנדערע, זענען אַנטהאַלטן אין דעמדאָזיקן ערשטן
וואָלקן. בכן זענען בלויז אין אים געפונען געוואָרן שפורן פון
געזעצמעסיקייט, וועלכע ווערט רעגולירט דורך דער צוציאונגס-
קראַפט פון דעם געגעבענעם שטערן-קאָמפּלעקס.
וועגן די באַוועגונגען פון די שטערן אין די אַנדערע
שטערן-וואָלקנס, און בכן אויך וועגן זייער באַוועגונג בכלל אין
מילך-וועג, ווייסן מיר ביזאצט גאַרנישט.

איצטער קאָנען מיר אין עטלעכע ווערטער אויסדריקן אונזערע
אַנשוואַונגען וועגן געבוי פון דער אַלועלעט.
דער אַרומיקער רויס, וואָס ווערט געוויינלעך אָנגערופן
הימל, איז אָנגעפילט מיט צעזייטן און צעשפרייטן שטאַף, וואָס
געפינט זיך בכלל אין פאַרשידענע צושטאַנדן. גרויסע טיילן פון
דעמדאָזיקן זעט דאָס אויג אין דער פּאַרם פון שטערן
און געפּלען.*

שטערן שטעלן מיט זיך פאַר זייער גרויסע סכומים שטאַף.
זיי זענען אָבער דערווייטערט אויף אַזעלכע ריזיקע אָפּשטאַנדן,
אַז זיי דוכטן זיך אונז אויס צו זיין קליינע מאַטעריעלע פונקטן.
אַן אומפאַרגלייכלעך גרעסערן שטח פאַרנעמען די שטערן-
געפּלען, וועלכע שטעלן מיט זיך פאַר טיילווייז גאַזיקן, טיילווייז
זייער שיטערן קאָסמישן שטאַף, און טיילווייז אויך צונויפאַמלונגען
פון שטערן.

די שטערן-אַרמיי באַשטייט פון אַ ביזאצט אינגאַנצן נישט
באַקאַנטער צאָל, אָבער יעדענפאַלס נישט ווייניקער ווי פון אַ מיליאָרד
הימלישע קערפּערס מיט פאַרשידענער לייכטונגס-קראַפט, אָנהייבנדיק
פון אַזעלכע, וואָס לייכטן אין טויזנטער און צענטליקער טויזנטער

* קלענערע טיילן שטאַף ווייזן זיך אונז אין דער געשטאַלט פון פּלאַנעטן
און זייערע באַגלייטערס, קאָמעטן, גאַך קלענערע - אין דער געשטאַלט פון מעטאָרן
און ווי קאָסמישער שטיב.

מאָל שטאַרקער פאַר דער זון, און געענדיקט מיט אַזעלכע, וואָס
לייכטן פונקט אין אַזוי פיל מאָל שוואַכער פאַר דער זון. אַ פולע
שטערן לייכטן זייער שוואַך אַדער שיקן אינגאַנצן נישט אַרויס
קיין לייכטיקייט. דערפאַר טאַקע טרעפט זיך, אַז מיר געפינען
פאַרשידען-לייכטנדיקע שטערן אויף איין-און-דעמועלביקן אָפּשטאַנד
פון אונז.

די עקזיסטענץ פון טונקעלע (נישט לייכטנדיקע) קערפערס
אין הימלישן רוים ווערט באַוווּזן דורך אַזויגע פאַקטן, ווי זייער
צוציענדיקע ווירקונג אויף אַנדערע קערפערס, פאַרדעקונגען פון
שטאַרקער לייכטנדיקע שטערן דורך טונקעלע, גרויסע צאָל טאָפּל-
שטערן, אויפפאַקערונג פון נייע שטערן, ענלעכקייט צו דעם
זונען-סיסטעם א. א. וו.

שטאַרקער לייכטנדיקע שטערן, וואָס האָבן אַ ווייס-בלויזלעכן
קאָליר זענען, אין אַלגעמינגעם, הייסער פאַר אַנדערע שטערן.
זיי שטעלן מיט זיך פאַר ריזיקע גאַז-קוילן מיט זייער אַ הויכער
טעמפעראַטור. אין דער פאַרב פון די שטערן שפיגלט זיך אָפּ
די אַנטוויקלונגס-שטופע פון די אַזויקע וועלטן. די אַמשטאַרקסטן
אַפגעקילטע שטערן דוכטן אונז אויס צו זיין אַראַנזש און רויט.
אַ פולע שטערן זענען פאַרבונדען אין סיסטעמען פון צוויי,
און אָפט אַפילו מערער, איינצלע קערפערס. זייער דערנענטערטע
און פאַרבונדענע צווישן זיך סיסטעמען דערקענען מיר לויט זייערע
ספעקטרען ווי טאָפּל-שטערן, און טיילווייז זעען מיר זיי ווי פאַרענ-
דערלעכע שטערן.

די נענטערע צו אונז שטערן, ביז צו די מיטעלע אָפּשטאַנדן
פון 9-10-טער גרייס, צעפאלן זיך אויף עטלעכע אָפּגעטיילטע
צונויפזאַמלונגען אַדער שטערן-וואַלקנס. טיילווייז באַרירן זיך די אַזויקע
וואַלקנס, טיילווייז זענען זיי אָפּגעטיילט דורך פאַרהעלטנישמעסיק
ליידיקע צווישן-רוימען.

די שטערן-וואַלקנס גייען אַריין אין דערזעלביקער שיכט
פון רוים, צו וועלכער עס געהערט דער מילך-וועג. זיי ליגן אין
דער אַזויקער שיכט נישט אַלע אויף איין הייך, אייניקע געפינען
זיך העכער, אייניקע - נידעריקער.

די וואַלקנס האָבן פאַרשידענע אויסמעסטונגען. די גאָלד
שטערן-וועלטן, וואָס איז זיי אַנטהאַלטן איז פאַרשידן און
גרייכט פון אייניקע צענטליק ביז אייניקע הונדערט טויזנט.

יעדער שטערן-וואַלקן קאָן צעפאַלן אויף קלענערע אָנזאַם-
לונגען, וועלכע זענען אָפט ענג צונויפגעדריקט און שטעלן מיט
זיך פאַר שטערן-הויפנס. אין יענעם וואַלקן, ווהיין עס גייט-אַריין
די זון, באַמערקט זיך, למשל, אַ נישט קיין גרויסער שטערן-הויפן,
וואָס זיין ספעקטר ווייזט-אַרויס אַ קרובהשאַפט צום ספעקטר פון דער זון.
די זון געפינט זיך צוזאַמען מיט דער ערד און מיט די
אַנדערע מיטגלידער פון איר סיסטעם אין איינעם פון די וואַלקנס,
וואָס אין אים גייען-אַריין כמעט אַלע שטערן, וועלכע מען זעט
מיטן נישט-באַוואַפנטן אויג. אין דעמזעלביקן וואַלקן גייען-אַריין
אויך שוואַכערע שטערן, אָבער צומייסט בלויז אַזעלכע, וואָס מען
זעט זיי אין דער ריכטונג צום שטערן-בילד שוואַן און אין די
נאַנטסטע צו אים הימל-געביטן.

די זון געפינט זיך אויף דעם ראַנד פון דעמדאָזיקן שטערן-
וואַלקן, וועלכער צייכנט זיך גאַרנישט אויס פון די אַנדערע
וואַלקנס אין מילך-וועג. דער געדאַנק וועגן דער נישט-אום-
באַדינגטער צענטראַלער לאַגע פון דער זון אין דער אַלִוועלט
דאַרף אונז דינען פאַר אַן אויסגאַנגס-פונקט ביים באַטראַכטן די
פראַגע וועגן געבוי פון דער וועלט.

מען דאַרף נישט מיינען, אַז די באַוועגונגען פון די איינצלע
שטערן ווערן באַאיינפלוסט דורכן גאַנצן אַרגאַניזם פון מילך-
וועג. אַזוי ווי דער לעצטער באַשטייט פון אַ ריי באַזונדערע
שטערן-אָנזאַמלונגען, זענען מיר געצווונגען אָנצונעמען, אַז עס
איז פאַראַן אַ פיזיקאַלישע פאַרבינדונג צווישן די גלידער פון יעדער
אַזאַ אָנזאַמלונג פאַר זיך. איטלעכער שטערן באַוועגט זיך אין די
גרענעצן פון זיין שטערן-וואַלקן אַרום דעם אַלגעמיינעם שווער-
פונקט פון דעמדאָזיקען סיסטעם. אַקוראַט אַזאַ באַוועגונג דאַרפן
האַבן אויך די שטערן-נעפלען, וואָס געפינען זיך אין די גרענעצן
פון די וואַלקנס.

די ביזאיעט אַנטדעקטע שפורן פון געזעצמעסיקייט אין

די באוועגונגען פון די ליכטיקערע און בכלל נענטערע צו אונז
שטערן באציען זיך נישט צום גאנצן מילך-וועג, נאָר בלויז צו
יענעם שטערן-וואַלקן זיינעם, וואָס נעמט אין זיך אַריין די זון.
עס פעלן נאָך גענויע מאַטעריאַלן פאַר אַן אויספירלעכער
באַטראַכטונג וועגן דער פאַרטיילונג פון שטערן שוואַכערע ווי פון
10-טער גרייס, ד. ה. מער דערווייטערטע פון אונז. ס'איז אָבער
זיכער, אַז אויף זייער ווייטע אָפּשטאַנדן איז אַן אויסערגעוויינלעך
גרויסע צאָל שטערן צונויפגעזאַמלט אין דער שיכט פון מילך-
וועג, און פאַרהעלטנישמעסיק ווייניק שטערן געפינט זיך
אויסער איר.

עס לייגט זיך אָבער אויפן שכל, אַז דער וואַלקן-כאַראַקטער
באַציט זיך אויך צום געבוי פון די מערער דערווייטערטע טיילן
מילך-וועג. צו אַזא פאַרשטעלונג קומט מען, זיך שטיצנדיק אויפן
אויסערלעכן אויסזען פון דעמדאָזיקן פאַס, וועלכער זעט זיך מיטן
בלויזן אויג ווי אַן אַנזאַמלונג פון שטערן-וואַלקנס; דער אויספיר
ווערט אויך באַשטעטיקט דורך די פאַטאָגראַפיעס, אויף וועלכע
ס'איז בולט אויסגעדריקט דער וואַלקן-אַרטיקער אויפבוי פון
מילך-וועג.

די פּלומרשטע פאַרצווייגונג פון מילך-וועג איז נישט קיין
אמתע צעשפאַלטונג פון דעם שטערן-סיסטעם. דאָס איז אַן אילוזיע,
געבוירן אַ דאַנק דעם, וואָס אייניקע באַזונדערע שטערן-וואַלקנס
זעען זיך פון דער ערד ווי זיי וואַלטן זיך געפונען אַן אַ זייט
פון דעם הויפט-פאַס פון מילך-וועג.

די שיכט שטערן-וואַלקנס אָדער דער מילך-וועג דאַרף האָבן
די קלענסטע אויסמעסטונג אין דער ריכטונג צו די פּאַליסן. אַ פּרוּוו
איבערצוויילן די שטערן ביז צו דעם אָרט אַן ערך, ווי עס געפינען
זיך שטערן פון דער 16-17-טער גרייס, האָט אָבער נישט אַרויס-
געוויזן קיין שום פאַרקלענערונג פון דער צאָל שטערן אין דער-
דאָזיקער ריכטונג; זיכער שוין איז נישטאָ קיין שום סימן פון
פאַרמינערונג אין די אַנדערע ריכטונגען, דער עיקר לענגאויס
דעם מילך-וועג.

מיר מוזן זיך בכּן די שטערן-וועלט פאַרשטעלן ווי אַ שיכט

שטערן-וואַלקנס, וואָס גייט אַוועק אין די אומענדלעכע ווייטקייטן.
אַלע שטערן-וואַלקנס צוזאַמען גענומען שטעלן-פאַר דעם
מילך-וועג.

די סימעטרישע פאַרטיילונג פון די שטערן-נעפלען צו ביידע
זייטן פון דער שטערן-שיכט קאָן נישט דערקלערט ווערט אַלס
איינפאַכער צופאַל: עס באַשטייט, ווייזט-אויס, אַ פאַרבינדונג
צווישן דעם שטערן-טייל פון דער אַלוועלט און יענע טיילן,
וועלכע דוכטן זיך אונז אויס צו זיין נעפלדיקע אַביעקטן. די
שטערן-שיכט, אָדער אייגנטלעך דער מילך-וועג, פאַרנעמט
אַ צענטראַלע לאַגע אין די ראַמען פון דער אַלוועלט, וואָס זענען
צוטריטלעך פאַר אונזער געדאַנקלעכן בליק. פון ביידע זייטן זיינע
שוועבן אַ סך נעפלען, און מיר זעען פון זיי בלויז די נענטערע
צו אונז. אַלס נענטערע שטעלן זיך אונז פאַר יענע, וואָס געפינען
זיך, פון אונזער שטאַנדפונקט אויס, לעבן די פאַלוסן פון
מילך-וועג.

דאָס ברענגט אונז צום אויספיר, אַז ביי דעם איצטיקן
שטאַנד פון דער וויסנשאַפט מוזן מיר אָנערקענען בלויז איין
אַלוועלטלעך שטערן-סיסטעם, דהיינו, בלויז דעם איינעם מילך-וועג.
מיר זענען דערצו פאַרעכטיקט אויך דערפאַר, וואָס ביזאייצט
איז נישט דערווייזן געוואָרן, אַז די גרויסע ווייסע נעפלען, וועלכע
האַבן אַפט אַ ספיראַליקן געבוי, זאָלן באַשטיין פון שטערן. אַ סך
געלערנטע נעמען אָבער אָן אַזעלכע נעפלען פאַר אַנדערע
מילך-וועגן, פונקט ווי זיי טוען עס בנוגע צו אייניקע גרויסע
שטערן-הויפּנס.

ווי ווייט עס ציט זיך דער מילך-וועג, צי האָט ער וועלכע
נישט איז גרענעצן, צי האָבן גרענעצן די געביטן, וווּ עס שוועבן
די נעפלדיקע פלעקן, — דאָס אַלץ איז ביזאַהער נישט באַוואוסט.
מען קאָן נאָר אויף געוויס זאָגן, אַז אין ערגעץ זעט מען נישט
קיין גרענעצן נישט פאַר דער מיטלסטער שטערן-שיכט און נישט
פאַר די זייטיקע שיכטן נעפלדיקן שטאַף. און אויב עס וואָלט
אַפילו אין דער ערשטער אָדער אין דער צווייטער ריכטונג
פעסטגעשטעלט געוואָרן אַ פאַרקלענערונג אין דער צאָל לייכטנדיקע

הימלישע קערפערס, וואָלט מען נאָך אַלץ נישט געקאָנט מאַכן
אַן אויספיר, אַז מיר האָבן דאָ דערגרייכט ביז צו די גרענעצן
פון דער אַלוועלט. אָפּגערעדט שוין דערפון, וואָס לייכטיקייט קאָן
ווערן אויסגעלאָשן ביים דורכגאַנג דורך דעם הימלישן רוים, טאָר
מען נישט פאַרגעסן אַז די הימלישע קערפערס זענען גאַרנישט
מחויב אומפאַדינגט און אומעטום צו לייכטן.

אינהאלט.

אין הימלישן אָקטאָן

7. איבער דער ערד.

פריינפיר.

אין דער ערדישער אַמאָסטערע.
אײף די גרענעצן פֿון דער אַטמאָספֿערע.

16. אין צווישנפֿלאַנעטאָרישן רוים.

דאָס הימלישע קלינגערג.

צו דער לבנה.

די לבנה.

22. די זונען-וועלט.

צו דער זון!

די זון.

די פֿלאַנעטן-משפּחה.

אַפֿשטאַנדן אין וועלטן-רוים.

מערקור.

ווענוס.

אָרײַס.

אַסטעראָידן.

יופֿיטער.

סאַטורן.

מעטעאָרן און קאָמעטן.

איראָן און בעפֿטון.

44. אין צווישנשטערנדיקן רוים.

צו די שטערן!

א מת.

דער גאַנסטער שטערן.

שטערן-אפשטאנדן.
שטערן-וועלטן.
שטערן-הויפנט.
שטערן-בעפלעך.

66

די אלוועלט.

שטערן-וואלקנס.
מיטגלידן אויסזען פון דער אלוועלט.

67

דער מילך-וועג און די אלוועלט.

נאַטור און קולטור

פאָולער-וויסנשאַפֿטלעכע-ביבליאָטעק

אונטער דער רעדאַקציע פון י. יאָשונסקי

אין יאָר 1929 זענען פאָלגנדיקע ביכער

ד.ר. בערטאָלד וויזנער

פ א ר י ו נ ג ע ר ו נ ג

112 זייטן, פרייז 2.50 זל.

ג. מאַלגאַרן

י ס ו ד ו ת פּוֹן ר אַ ד י אַ

120 זייטן, פרייז 2.80 זל.

ו. סטראַטאַנאָוו: אין הימלישן אַקעאַן

ג. שטעכער: סומענדיקע דורות (אריינפיר אין אויגעניק)

א. פירסט: אַ ער אַ פּל אַ נ ע ן

ה. גינטער: וואָס איז עלעקטרע

פּראָפּ. י. שעקסעל: לעבן אויף דער ערד

דעלפּעש: ק י נ אַ

לעמאַן: פון אלכעמיע ביז אַטאָמפּיזיק

פּראָפּ. ל. ניעמילאָוו: ביאָלאָגישע טראַגעדיע פון דער פרוי

י. יאָשונסקי: מיט וואָס לעבט די טעכניק

סוואַנטעי ארעניוס: ווי אזוי וועלטן אַנטשטייען

אַרױסגעבער:

קאָאָפּעראַטיווער פאַרלאַג קולטור-ליגע, וואַרשע